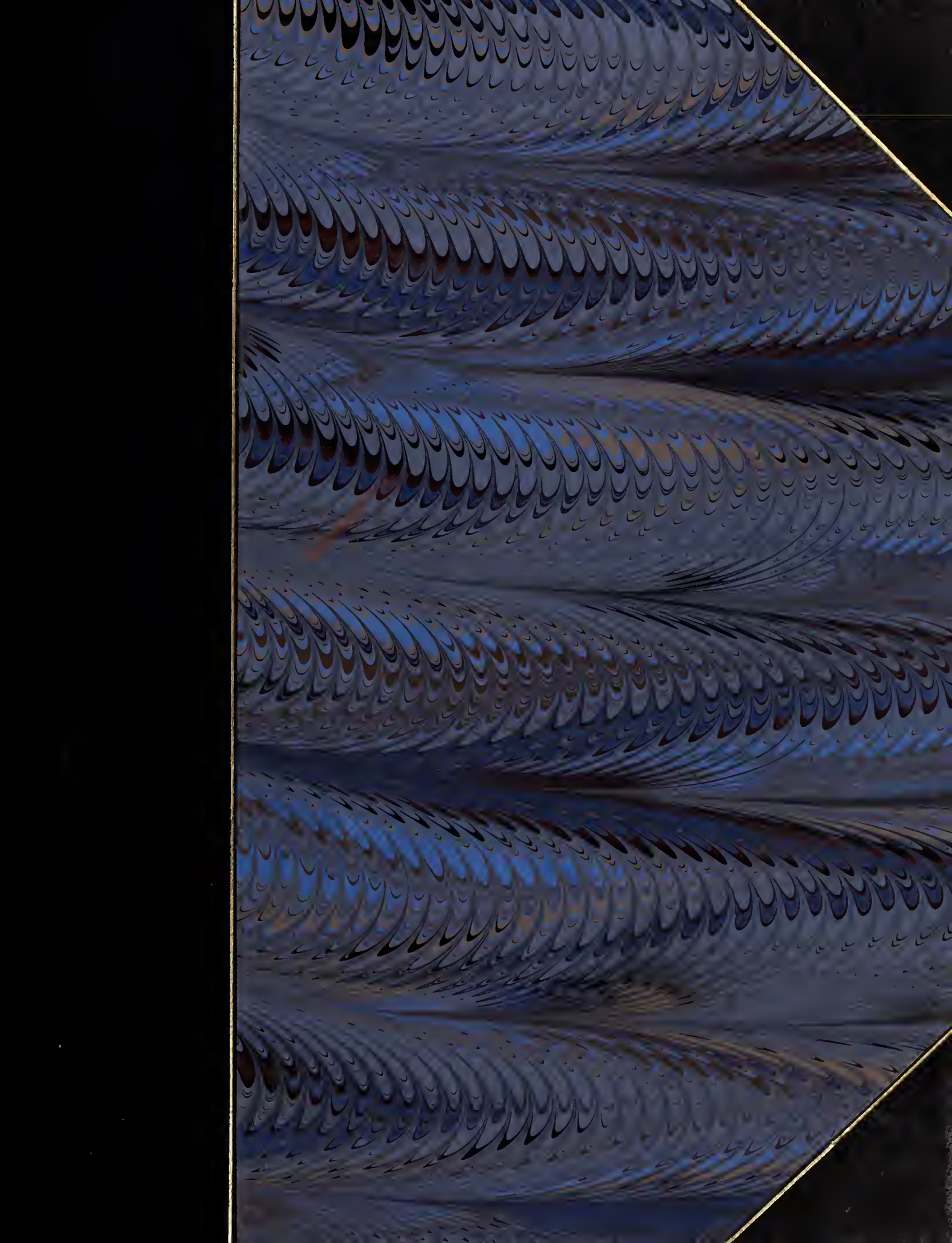


MBL/WHOI
0 0301 0031488 6

# ÉTUDES

SUR

# L'APPAREIL DE LA GÉNÉRATION

## CHEZ LES SÉLACIENS.

> Equidem tunc naturæ rerum gratias ago, cum illam non ab hac parte video, quæ publica est, sed cum secretiora ejus intravi.
> (SENECA, *Nat. Quæst.*, lib. I, cap. 1).

# THÈSE

PRÉSENTÉE

**A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG**

ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT

LE NOVEMBRE 1860, A HEURES,

**POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES**

PAR


**EDMOND BRUCH,**

ANCIEN PREPARATEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG;
ANCIEN PROSECTEUR D'ANATOMIE A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER;
BIBLIOTHÉCAIRE ET CONSERVATEUR DES COLLECTIONS DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE LA MÊME VILLE,

DE STRASBOURG (BAS-RHIN).



**STRASBOURG,**

TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN, PLACE SAINT-THOMAS, 3.

1860.

e SERIE.
N° .

# ÉTUDES
SUR
# L'APPAREIL DE LA GÉNÉRATION
## CHEZ LES SÉLACIENS.

Equidem tunc naturæ rerum gratias ago, cum illam non ab hac parte video, quæ publica est, sed cum secretiora ejus intravi
(Seneca, *Nat. Quæst.*, lib. I, cap. 1).

# THÈSE
PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG
ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT
LE NOVEMBRE 1860, A HEURES,
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES
PAR

**EDMOND BRUCH,**
ANCIEN PREPARATEUR DE ZOOLOGIE ET D'ANATOMIE COMPARÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG ;
ANCIEN PROSECTEUR D'ANATOMIE A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'ALGER ;
BIBLIOTHÉCAIRE ET CONSERVATEUR DES COLLECTIONS DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE LA MÊME VILLE,
DE STRASBOURG (BAS-RHIN).

**STRASBOURG,**
TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN, PLACE SAINT-THOMAS, 3.
1860.

B 8304

10244

A LA MÉMOIRE

DE MON FRÈRE ALFRED,

ANCIEN INTERNE DES HOSPICES CIVILS DE STRASBOURG.

*Regrets éternels.*

E. Brucii.

## FACULTÉ DES SCIENCES.

MM. Daubrée, doyen, géologie et minéralogie.
Lereboullet, zoologie et physiologie animale.
Finck, mathématiques appliquées.
Bertin, physique.
Liès-Bodard, chimie.
Bach, mathématiques pures.

---

MM. Sarrus, doyen honoraire.
Fargeaud, professeur honoraire.

---

M. Schimper, docteur ès sciences, conservateur des collections.

---

### JURY D'EXAMEN.

MM. Lereboullet, président.
Daubrée.
Schimper.

# ÉTUDES

SUR

# L'APPAREIL DE LA GÉNÉRATION

## CHEZ LES SÉLACIENS.

### AVANT-PROPOS.

Un séjour d'une année à Alger m'a fourni l'occasion d'observer un certain nombre de *Raies* et de *Squales*.

J'en ouvris quelques-uns et fus frappé de certaines dispositions particulières de l'appareil génital. Cette observation me conduisit à poursuivre l'étude de cet appareil dans un simple but de curiosité.

La riche littérature qui a rapport à l'organisation de ces animaux ne m'était alors que très-imparfaitement connue.

Ayant bientôt constaté un certain nombre de faits qui me paraissaient intéressants, je conçus l'idée de faire de cette étude le sujet de mon travail inaugural.

Je pris donc à tâche d'étudier, *au point de vue le plus général possible*, les principales dispositions anatomiques de l'appareil reproducteur des sélaciens, et la structure des parties les plus importantes de cet appareil.

Malheureusement les ressources littéraires concernant les travaux spéciaux d'histoire naturelle sont encore à peu près nulles à Alger. Il en est résulté que je perdis beaucoup de temps à *rechercher* des faits connus en grande partie. J'eus la satisfaction de trouver peu à peu un grand nombre de mes résultats confirmés par les travaux d'hommes

illustres, tels que J. Müller, Duvernoy, Rathke, Vogt et Pappenheim, Leydig, etc.

Il est quelques détails, cependant, que j'ai vus autrement que ces observateurs distingués.

Je n'ai trouvé dans les auteurs qu'un bien petit nombre de bonnes figures relatives au sujet qui va nous occuper, et j'ose penser que mes dessins élèveront plusieurs de mes *confirmations* au rang de *démonstrations*.

Je pense que plusieurs faits me resteront personnels et contribueront peut-être à éclaircir certains points de l'histoire des sélaciens.

Dans l'anatomie descriptive des appareils générateurs, les auteurs se sont bornés presque toujours à une seule espèce; j'ai choisi pour mes dessins les différentes formes qui varient le plus dans les divers groupes, et je les ai comparées entre elles.

Les parties qui ont particulièrement fixé mon attention sont :

1° Les testicules, dont je crois avoir donné une histoire assez complète.

2° L'origine des oviductes, ou leur pavillon plus ou moins commun. Je n'ai trouvé nulle part de bonne figure relative à ce point aussi intéressant qu'important de l'histoire anatomique des sélaciens. J'espère que la description que j'en donne, ainsi que les figures qui l'accompagnent, jetteront quelque jour sur cette question.

3° La glande de l'oviducte, dont j'ai analysé la composition microscopique, et dont je crois avoir démontré la constance.

4° Enfin, l'utérus, dont j'ai étudié les modifications à l'époque de l'incubation, et surtout celles de sa muqueuse. J'ai aussi étudié avec soin la composition des remarquables villosités utérines et la disposition des jeunes dans la matrice, au moment où ils vont quitter la mère.

Je n'ai rien dit de l'ovologie, ni de l'embryologie des sélaciens, ayant l'intention de m'en occuper plus tard.

Alger, août 1860. Edmond Bruch.

# INTRODUCTION.

Equidem tunc naturæ rerum gratias ago, cum illam non ab hac parte video, quæ publica est, sed cum secretiora ejus intravi.
(Seneca, *Nat. Quæst.*, lib. I, cap. 1).

## Quelques mots sur l'appareil de la reproduction chez les poissons en général.

Dans toutes les classifications naturelles, les poissons constituent la dernière classe des animaux vertébrés; ils sont, en effet, inférieurs aux autres vertébrés sous presque tous les rapports.

Cependant, si leur organisation est relativement inférieure, elle n'en est pas moins variée, et souvent même compliquée.

Les poissons sont une preuve évidente de la vérité de cette loi générale suivant laquelle :

L'uniformité dans le plan d'organisation diminue à mesure que l'on descend l'échelle des êtres.

Les poissons, en effet, présentent, au point de vue anatomique et physiologique, les dispositions les plus variées, et cela quelquefois dans des groupes très-voisins.

Nous n'avons pas ici à passer en revue les différents appareils organiques; nous nous bornerons à l'étude de l'appareil destiné à la conservation de l'espèce, et, certes, il ne sera pas le moins riche en faits importants et intéressants. C'est peut-être même l'appareil de reproduction qui offre, sous ce rapport, le plus de particularités.

Ce qui surtout rend intéressante l'étude de la fonction reproductrice chez les poissons, c'est que les variétés ne résident pas seulement dans les détails de structure, de forme, de volume ou de situa-

tion, mais que l'on trouve des différences remarquables dans la disposition générale de l'appareil, dans la fonction elle-même, voire même dans la répartition des sexes.

Dans les *trois classes supérieures des vertébrés*, c'est-à-dire chez les mammifères, les oiseaux et les reptiles, la *séparation des sexes est constante.*

Déjà, dans la classe des poissons, l'on trouve, quoique peut-être sous forme d'exception, des exemples d'hermaphroditisme.

D'après M. Valenciennes, les individus hermaphrodites ne seraient même pas très-rares. Il dit en avoir vu chez la carpe; toutefois, dans cette espèce, il n'en a trouvé qu'un seul; mais, chez les merlans, il en a trouvé un plus grand nombre. D'après lui, d'autres observateurs en auraient rencontré encore chez d'autres poissons, par exemple, chez la perche, le hareng, etc.

Il est vrai que, dans les cas cités, ce caractère d'infériorité dans le plan de l'organisation ne se présente, comme nous l'avons dit, que sous forme d'exception. Mais d'après un auteur italien, Cavolini, la rencontre des deux sexes sur le même individu serait un caractère *constant* du serran ou perche de mer et du *Hiatula Salviani*. Hôme (*Philos. transact.*, 1815) prétend également avoir constaté l'existence sur le même individu de testicules et d'ovaires chez le congre (*Petromyzon marinus*).

Carus semble nier le fait, en disant que « ces assertions ne se sont jamais confirmées. »

Quoi qu'il en soit, ces exceptions même sembleraient toujours établir, dans la classe des poissons, une moindre fixité dans le caractère si important de la séparation des sexes, et une certaine tendance vers l'hermaphroditisme, fréquent chez les animaux inférieurs.

Seulement il faudra toujours accepter les cas cités d'hermaphroditisme avec quelque réserve, en raison même de la difficulté souvent réelle de distinguer l'une de l'autre la glande reproductrice mâle de la femelle à l'aspect extérieur, difficulté qui n'en sera plus une quand le microscope aura porté ses lumières sur ces questions délicates.

Le mammifère est exclusivement vivipare, l'oiseau est ovipare, ainsi que les reptiles, qui cependant fournissent des exemples d'ovo-viviparité.

Chez les poissons nous trouvons ces trois types réunis dans une même classe. La majorité des poissons est essentiellement *ovipare*. La femelle produit périodiquement un très-grand nombre d'œufs qui se développent ensemble et sont pondus à la fois avant d'être fécondés. Une fois pondus, ils sont fécondés et complétement abandonnés à eux-mêmes, du moins dans la majorité des cas; car tout le monde sait qu'un certain nombre d'espèces font exception à cette indifférence de la mère pour sa nombreuse progéniture. La nature en a même doté quelques-unes d'instincts fort remarquables relatifs aux soins à donner aux jeunes; nous n'avons pas besoin de citer l'épinoche, le silure, etc.

Certaines familles présentent quelques particularités intermédiaires, comme les synguathes, dont les œufs séjournent plus ou moins longtemps dans une rainure creusée sous la queue de la femelle. M. Duvernoy donne à ce mode de reproduction le nom de *sub-ovipare* quand les œufs restent pendant quelque temps simplement agglutinés à la peau de l'abdomen (lophobranches); et *sub-vivipare* quand l'incubation a lieu dans la rainure sous-caudale que nous venons de citer (chez les syngnathes propres).

Nous n'avons pas à nous arrêter sur ces détails variés, mais peu importants.

Chez la plupart des poissons les œufs ne sont donc fécondés qu'*après* la ponte.

Il en est cependant un certain nombre dont les mâles opèrent une fécondation intérieure. Et ici nous avons à distinguer deux cas:

Dans le premier, cette fécondation ne se fait que par simple rapprochement des orifices extérieurs. Dans le second, il y a véritable accouplement, c'est-à-dire introduction des organes mâles dans le corps même de la femelle.

Dans les deux cas, la femelle peut donner naissance à des petits

vivants, ou seulement pondre des œufs. Ainsi, chez les sélaciens, dont les uns sont ovo-vivipares et les autres ovipares, la fécondation s'opère toujours par véritable accouplement.

La plupart des plagiostomes sont ovo-vivipares; le petit sort de l'œuf dans la partie inférieure de l'oviducte et séjourne quelque temps dans une espèce de poche incubatrice, dont il ne sort qu'après avoir entièrement absorbé le jaune.

Enfin, selon J. Müller, il y aurait un exemple de véritable viviparité, c'est-à-dire d'œuf pourvu d'un placenta vasculaire attaché à la paroi interne de l'utérus; seulement ce placenta serait vitellin au lieu d'être allantoïdien comme chez les mammifères. Ce phénomène s'observe chez l'émissole lisse (J. Müller).

Nous voyons donc la fonction destinée à la conservation de l'espèce s'opérer suivant les modes les plus variés; et dans la seule classe des poissons nous voyons se répéter les types du reptile, de l'oiseau et même plus ou moins celui du mammifère.

L'anatomie nous révèlera des dispositions parfaitement en rapport avec ces différents modes de reproduction, et, en remontant de l'organisation la plus simple à la plus compliquée, nous retrouverons successivement tous les organes de l'appareil générateur si compliqué des vertébrés supérieurs.

Nous rencontrerons d'abord l'appareil à peu près réduit à la glande sécrétante; puis viendront successivement s'y ajouter les conduits excréteurs, les organes éducateurs et d'incubation, des organes plus ou moins érectiles, et enfin certains organes accessoires destinés à favoriser l'accouplement.

Il est certaines dispositions générales, constantes dans toute la série.

La glande spermagène est toujours double; ordinairement elle n'est pas symétrique, mais elle l'est d'une manière assez évidente chez beaucoup de chondroptérygiens.

La situation du testicule est constante; il se trouve dans la partie antérieure de la cavité viscérale, des deux côtés de la colonne verté-

brale, sous le foie, et s'étend plus ou moins loin vers la partie postérieure.

Si l'existence, le nombre et la situation de ces glandes, partie la plus importante de l'appareil, sont constants, il n'en est plus de même des canaux excréteurs; ici nous trouvons des différences en rapport avec le plus ou moins de perfection avec laquelle s'opère la fonction en général.

Ces différences d'organisation ont porté M. Duvernoy, dans le huitième volume de l'*Anatomie comparée* de Cuvier, à admettre trois types :

Dans le premier type (anguilles, salmones, etc.), le testicule *n'a pas de canal excréteur*. Il a la forme d'une longue bande plissée à ses deux bords, et comparée par Duvernoy à une manchette.

Le produit de la glande est expulsé par les canaux péritonéaux, après s'être répandu dans la cavité abdominale. Les conduits péritonéaux s'ouvrent avec les uretères dans une papille creuse au devant de la nageoire anale.

Dans le second type, que M. Duvernoy appelle celui des *testicules à sac*, apparaissent les canaux séminifères et le canal déférent. Ce type est le plus répandu. Mais ici le testicule n'est pas encore bien franchement distinct du canal déférent; il s'amincit insensiblement en col, et se continue par le canal déférent qui s'en sépare en arrière, après avoir longé sa paroi supérieure.

Les deux canaux déférents se réunissent en arrière et s'ouvrent en dehors par un orifice commun avec celui de la vessie urinaire, entre l'anus et la nageoire anale.

Les testicules, dans ce groupe, « consistent en deux longues bande-« lettes blanchâtres, prismatiques, connues sous le nom de *laite*, si-« tuées dans toute la longueur de la cavité viscérale, depuis le dia-« phragme jusqu'au voisinage de l'anus, sur les côtés de la vessie na-« tatoire, au-dessus des viscères de la digestion » (Lereboullet)[1].

[1] Lereboullet, *Recherches sur l'anat. des org. génit. des anim. vertébrés*, p. 34.

« Il existe le long du bord dorsal du testicule un canal qui com-« mence dans la partie la plus avancée de la glande et régne sans « interruption et en augmentant un peu de diamètre dans toute sa « longueur. Ce conduit.... est le canal excréteur du testicule....» (Lereboullet)[1].

On a cité quelques dispositions exceptionnelles; ainsi M. Rathke a reconnu dans le grand esturgeon (*Accipenser huso*, L.) plusieurs canaux transverses allant du canal déférent à l'uretère et y portant la liqueur spermatique. Dans l'esturgeon ordinaire (*Acc. sturio*, L.) il a observé le canal déférent se joignant de bonne heure à l'uretère.

Enfin, le troisième type est représenté par les sélaciens et les chimères.

Ici la glande est bien distincte du canal excréteur, au point que, ainsi que nous le verrons plus tard, un des problèmes anatomiques les plus difficiles consiste précisément à suivre la communication de ces deux organes. Ces animaux remarquables nous présentent le testicule avec son épididyme, qui se déroule en canal déférent, comme chez les vertébrés supérieurs. Les testicules se distinguent par le volume considérable, par leur disposition symétrique, et par des détails de structure que nous étudierons dans un chapitre spécial. Le canal déférent présente également quelques particularités intéressantes. Nous avons vu déjà que les plagiostomes se reproduisent par un véritable accouplement; aussi présentent-ils un appareil *ad hoc* organisé d'une manière toute spéciale. Et, indépendamment d'une verge plus ou moins érectile, ils sont munis d'un appareil fort compliqué, destiné à favoriser l'accouplement : ce sont des appendices situés entre la queue et la nageoire ventrale, ou plutôt une dépendance de cette dernière; ces organes sont soutenus par une charpente cartilagineuse compliquée, et munis d'un appareil musculaire spécial. Ils seraient destinés, selon les auteurs, à être introduits dans le cloaque de la femelle.

[1] Lereboullet, *Recherches sur l'anat. des org. gén. des anim. vertébrés*, p. 82.

Nous reviendrons avec détail sur ce sujet; car cette dernière assertion mérite un examen approfondi et pourrait bien n'être pas exacte, ainsi que M. Valenciennes l'a déjà prouvé pour l'anableps.

Quant aux produits de la glande spermagène, c'est-à-dire aux zoospermes, nous n'avons rien de particulier à en dire ici, si ce n'est que la forme ovale, elliptique, globuleuse du corps chez les poissons osseux, diffère entièrement, comme nous le verrons, chez les sélaciens, où elle rappelle la forme en tire-bouchon des zoospermes de certains oiseaux.

Les ovaires sont presque toujours pairs sans être symétriques.

La perche fluviatile et quelques autres poissons, tels que l'anableps, les pœcilies, la bleunie vivipare et le cobitis, etc., n'ont qu'un seul ovaire.

Chez les sélaciens on trouve dans certains genres un seul ovaire fonctionnant, l'autre restant à l'état rudimentaire.

La position des ovaires est constante et répond à celle des testicules.

L'organisation de l'ovaire présente deux cas à distinguer:

Dans le premier, l'ovaire est un *sac fermé*, ordinairement assez allongé, ayant à sa surface interne de nombreux replis, soit transversaux, soit longitudinaux, dans l'intérieur desquels se produisent les œufs.

Dans le second cas, le sac *n'est pas fermé*, et les œufs, enchâssés dans le stroma de l'ovaire, flottent dans l'intérieur de la cavité péritonéale.

L'œuf étant produit, doit se développer et se transporter successivement vers l'extérieur; c'est ici que l'organisation de l'appareil présente les différences les plus importantes; ces différences ont conduit M. Duvernoy à admettre trois types correspondant à ceux de l'appareil mâle.

« Les oviductes dans les poissons osseux perdent leur caractère de « conduits excréteurs indépendants de glandes sécrétoires. Quand « l'ovaire est creux, comme cela arrive le plus souvent, l'oviducte se

« confond avec la cavité ovarienne et n'existe comme tube excréteur « proprement dit que dans un très-court trajet, avant leur terminaison » (Lereboullet)[1].

En un mot, dans la plupart des poissons osseux, l'*ovaire se confond avec l'oviducte*, c'est le premier type de M. Duvernoy.

Il correspond au deuxième type des organes mâles.

Dans un certain nombre de poissons, d'ordres très-différents du reste, comme les loches, les anguilles, les salmones, les suceurs, les esturgeons, etc., les œufs se détachent de l'ovaire et tombent dans la cavité péritonéale avant d'être pondus; il n'y a donc *pas d'organe conducteur de l'œuf*, c'est le second type, caractérisé par l'*absence d'oviductes*.

Il faut remarquer ici que les salmones, n'ayant pas d'oviducte, appartiennent sous ce rapport au second type, tandis que la présence du canal déférent les faisait appartenir au premier type des organes mâles.

Enfin, les chimères et les sélaciens, qui par leur appareil mâle se rapprochent sensiblement des vertébrés supérieurs, sont également remarquables par le développement de l'appareil sexuel femelle. Ce dernier est construit sur le type de celui des mammifères, en ce sens que l'*ovaire est séparé de l'oviducte*, qui, dans sa partie supérieure, se dilate en un pavillon dans lequel s'engage l'ovule après sa chute de l'ovaire.

Les poissons en général sont remarquables par le grand nombre d'œufs qu'ils produisent périodiquement. Le plus souvent les œufs naissent simultanément du stroma de l'ovaire et sont pondus à la fois; ceux des plagiostomes naissent et sont pondus successivement.

Dans le principe ils sont recouverts par la muqueuse ovarienne quand la glande forme *sac;* ils le sont par un feuillet peritonéal quand les replis de l'ovaire, *non fermé*, flottent librement dans la cavité péritonéale.

[1] Lereboullet, *Recherches sur l'anat. des org. gén. des anim. vertébrés*, art. 5.

Les œufs de poissons varient considérablement et pour le nombre, et pour la grandeur, et pour la forme. Ordinairement ils sont isolés après la ponte; mais chez certains poissons, comme la perche (Valenciennes), ils sont réunis en chapelets, ou mieux, en réseaux par une matière glaireuse.

Ordinairement le nombre de ces œufs pondus est très-considérable et on les compte par millions; ils sont souvent d'un volume moindre que celui du grain de sable.

Chez les sélaciens les œufs ne sont qu'en petit nombre et se trouvent dans l'ovaire à des degrés de développement très-différents, depuis l'état d'ovule microscopique jusqu'à la grosseur de l'œuf de poule et davantage.

Nous avons eu l'occasion d'observer une femelle de ptéroplatée chez laquelle l'ovaire contenait des œufs de toute grandeur depuis l'ovule invisible à l'œil nu, et dont la matrice renfermait quatre petits vivants éclos et entièrement développés.

Les œufs varient encore par leurs enveloppes protectrices. Ces différences tiennent surtout à celles du lieu d'incubation et au mode de fécondation en dedans ou en dehors de la mère.

Chez les raies ovipares, l'œuf, souvent d'un très-gros volume, se recouvre d'une coque très-consistante, cornée et de formes singulières.

Nous n'en dirons pas davantage sur ce sujet, l'étude de l'œuf ne devant pas être traitée dans ce travail d'une manière complète, puisque nous nous proposons de faire plus tard de l'ovologie et de l'embryologie des sélaciens le sujet d'une étude toute spéciale. Nous allons maintenant passer en revue les principales dispositions de l'appareil générateur mâle et femelle chez les sélaciens en particulier.

## Première partie.

### APPAREIL DE LA GÉNÉRATION DES SÉLACIENS.

Nous avons vu que les plagiostomes sont remarquables par le degré de développement de leur appareil générateur qui est construit sur un type plus élevé que celui des autres poissons.

Comme chez tous les animaux de cet ordre, les organes constituant l'appareil reproducteur sont répartis entre deux individus de la même espèce[1].

Le plus grand nombre des poissons de ce groupe sont ovo-vivipares.

Chez les plagiostomes la reproduction se fait par une sorte d'accouplement.

Les organes génitaux sont pairs, symétriques, situés des deux côtés de la ligne médiane, appliqués sur la face dorsale de la cavité splanchnique, dont ils occupent, en quelque sorte, toute l'étendue dans le sens antéro-postérieur.

Enfin, nous avons vu que l'organisation de cet appareil, chez les sélaciens, comme chez les chimères, avait conduit M. Duvernoy à faire de ces animaux son troisième groupe, c'est-à-dire celui dans lequel la glande spermagène ou ovigène et leur canal excréteur constituent deux organes bien distincts.

### CHAPITRE PREMIER.

#### ORGANES GÉNITAUX MALES.

Les organes mâles présentent à étudier :

*a*) L'appareil de sécrétion, composé des deux glandes spermagènes ou testicules;

[1] Il a été dit plus haut que les cas d'hermaphroditisme, s'ils sont bien réels, ne constituent qu'une exception.

*b*) L'appareil d'excrétion, ou l'épididyme et le canal déférent continuant de chaque côté le testicule ;

*c*) Une espèce de réservoir, formé par une dilatation considérable de l'extrémité postérieure du canal déférent et qui a été comparé par certains auteurs à une vésicule séminale ;

*d*) Un canal éjaculateur, commun à l'excrétion de l'urine et à celle du liquide fécondant, et situé dans une verge plus ou moins développée.

*e*) Enfin des organes accessoires, très-compliqués, situés au côté interne de la nageoire ventrale, et dits : organes copulateurs, munis d'une glande particulière, la glande copulatrice.

## A.

### 1° *Des testicules.*

Les testicules sont au nombre de deux ; ils sont symétriques.

Pour étudier les testicules, il convient de les découvrir par la face ventrale.

On ouvre donc la cavité abdominale de l'animal couché sur le dos et on récline le foie et toute la masse intestinale ; on fait bien, quand on a constaté les rapports des parties, d'enlever le paquet viscéral, après avoir préalablement lié l'intestin à ses extrémités œsophagienne et rectale.

Quand on a récliné, ou mieux, enlevé la presque totalité du foie, on aperçoit à découvert les deux glandes spermagènes.

Ils sont situés des deux côtés de la colonne vertébrale, appliqués sous le foie, immédiatement contre la paroi dorsale de la cavité splanchnique, dont ils occupent la région antérieure.

Dans la majorité des cas, le testicule est assez volumineux et occupe une grande partie de la cavité abdominale.

Les deux glandes sont ordinairement égales en volume ; ce volume

diffère notablement suivant les espèces, suivant l'âge de l'animal et suivant que celui-ci se trouve à l'époque du rut ou non.

Les deux testicules diffèrent quelquefois plus ou moins l'un de l'autre par le volume à l'époque du rut; cela tient à ce que, alors, l'un d'eux fonctionne plus activement que celui du côté opposé, ou même peut-être fonctionne seul, comme cela a lieu souvent pour l'ovaire.

Les testicules ont la figure de deux glandes aplaties, plus ou moins allongées dans le sens antéro-postérieur.

Ainsi que l'ont fait remarquer MM. Vogt et Pappenheim, le caractère le plus saillant de la glande spermagène, à la première inspection, réside, chez les plagiostomes, dans son *aplatissement* de haut en bas, c'est-à-dire des faces dorsale et ventrale.

Cependant nous devons faire remarquer de suite que, si cet aplatissement est le caractère prédominant du testicule de la raie, il perd de sa valeur dans d'autres groupes de sélaciens, ainsi que nous le verrons plus tard.

D'une manière générale, on peut distinguer à cet organe des sélaciens :

Une face inférieure ou ventrale, blanchâtre, rosée, assez lisse, moins vers le bord externe qu'en dedans, présentant, surtout parfois en dehors, des traces de lobes arrondis.

Une face supérieure ou dorsale, logée en quelque sorte dans le sillon costo-vertébral. Cette face est moins plane que la ventrale, elle est plus colorée, rosée, brunâtre et couverte de mamelons gris brun, qui sont comme enchâssés dans des anneaux grisâtres; ces mamelons contiennent les vésicules terminales des canaux séminifères. Nous décrirons cette face avec soin en parlant de la structure du testicule.

Une extrémité antérieure, arrondie, plus ou moins aplatie, plus ou moins distinctement lobée.

Une extrémité postérieure, ordinairement plus large et plus arrondie que l'extrémité antérieure chez les squales; souvent plus étroite et amincie chez les raies; presque toujours moins lobée.

D'après Lallemand le bord postérieur du testicule de la raie serait lui-même le commencement de l'épididyme. Nous n'avons jamais observé cette disposition, mais nous avons, au contraire, toujours vu l'épididyme naître de l'extrémité antérieure de la glande. Nous n'avons pas non plus trouvé la *face inférieure* du testicule constituer « un « épididyme très-étalé d'où part le canal déférent, comme la tige d'une « feuille de nymphæa s'implante à la face inférieure en lui fournissant « des nervures dans tous les sens » (Lallemand[1]).

C'est tout au plus dans le tiers ou le quart supérieur qu'on observe les racines de l'épididyme.

Un bord interne, mince, tranchant, presque toujours concave, se perdant en quelque sorte dans le repli péritonéal qui unit le testicule à la colonne vertébrale.

Un bord externe, convexe, épais, lobé. Ce bord externe est remarquable, surtout chez les raies proprement dites, où il est coupé à angle droit du côté des faces ventrale et dorsale, et présente la forme d'un segment de cercle d'une roue; d'autant plus que les petits mamelons de sa surface extérieure représenteraient les anneaux de fer qui entourent de distance en distance et perpendiculairement le cercle de la roue.

Les testicules ont toujours le diamètre transversal plus court que l'antéro-postérieur. Celui-ci ou leur axe est dirigé un peu de dehors en dedans.

L'aspect de cette glande varie beaucoup suivant l'époque à laquelle on ouvre l'animal. En dehors de l'époque du rut et chez les jeunes animaux, sa surface est d'un blanc sale ou blanc de lait, devenant plus foncé, rosé ou brunâtre à l'extrémité antérieure et au bord externe. La face dorsale est aussi ordinairement plus colorée que la ventrale. Les parties les plus colorées sont en même temps les plus riches en mamelons, tandis que l'extrémité postérieure, par exemple, en est presque privée.

[1] *Ann. sc. nat. — Zoologie*, 2e série, t. XV, art. *zoospermes*.

Quand on ouvre l'animal à l'époque du rut, on trouve tout l'organe injecté, turgescent, brun, même rouge foncé, surtout les parties riches en vaisseaux, comme le bord interne et l'extrémité antérieure.

Suivant M. Lallemand, « les testicules diffèrent par leur forme à « mesure qu'ils deviennent plus turgescents, parce que le droit est gêné « dans son développement par le volume du lobe correspondant du « foie [1]. »

Ce phénomène n'est pas général; nous avons observé un assez bon nombre de raies et de squales chez lesquels les testicules étaient de forme identique.

Souvent, en effet, il y a différence de volume et de forme; cela tient à ce que vers l'époque de l'accouplement l'un des testicules fonctionne plus activement que celui du côté opposé, ou bien même fonctionne seul, comme cela arrive souvent pour l'ovaire.

Le testicule est en rapport : en avant avec le péricarde ou l'espèce de diaphragme qui limite la région antérieure de la cavité viscérale; en avant et en dedans il se trouve en rapport avec l'épididyme. En haut et en dehors il est appliqué contre les parois costales. En dedans il est uni à la colonne vertébrale par un repli péritonéal qui recouvre sa face ventrale et le retient en place.

En arrière ce repli séreux l'unit à l'extrémité antérieure du cloaque.

Enfin en bas il est médiatement en rapport avec les viscères digestifs.

### 2° *Structure du testicule.*

La glande est recouverte en bas par le péritoine qui y est exactement appliqué et forme du côté interne différents petits replis, sous lesquels rampent les vaisseaux et les nerfs; ces replis dirigés de dehors en dedans simulent de petits canaux qui se dirigeraient dans ce sens de la glande vers l'épididyme et le canal déférent, et ont induit quel-

[1] *Ann. sc. nat.* — *Zoologie*, 2e série, t. XV, art. *zoospermes*.

ques observateurs en erreur. Cette disposition rend très-difficile, comme nous le verrons plus tard, la recherche de l'origine de l'épididyme.

Cette enveloppe, peu épaisse, parfois même très-ténue, se compose d'un feutrage de fibres connectives et de quelques fibres élastiques, constituant une membrane revêtue de son épithélium. Sa face interne est unie à la glande par un tissu connectif lâche qui envoie quelques prolongements dans l'intérieur de la masse glandulaire.

De plus, la surface du testicule est recouverte d'une espèce de capsule adipeuse, c'est-à-dire d'une couche mince de tissu graisseux, manifeste surtout sur la face dorsale et à l'extrémité postérieure.

La simple inspection du testicule, à l'œil nu, surtout le long du bord externe, à la face dorsale et à la partie antérieure, fait reconnaître que l'organe est construit sur le type de la glande en grappe.

On constate d'abord qu'il est formé de petits lobes séparés les uns des autres par des cloisons très-ténues de tissu conjonctif.

Ces trames connectives, qui soutiennent l'élément glandulaire proprement dit, dont elles constituent en quelque sorte le squelette, forment de petites loges plus ou moins circulaires, ordinairement pentagonales; leur diamètre est en moyenne de 5 à 6 millimètres; elles contiennent donc de petits corpuscules ou mamelons de la grosseur d'un pois.

Ces corpuscules arrondis présentent au centre de leur surface extérieure, c'est-à-dire de la face recouverte par le péritoine, une légère dépression circulaire.

Il faut dire ici que, si dans la partie externe et antérieure de la glande les corpuscules semblent entourés seulement d'un anneau de tissu connectif rempli de granules foncés presque opaques, cette substance devient beaucoup plus importante vers l'extrémité postérieure, où les mamelons sont rares et tendent à disparaître. Là on voit parfaitement l'organe composé de l'élément glandulaire proprement dit enchâssé dans une gangue ou substance fondamentale granuleuse.

Nous avons donc :

1° Un stroma ou substance fondamentale, amorphe ou granuleuse, composée de fibres connectives et d'un amas considérable de granules serrés, opaques;

2° L'élément *prolifère*, composé de corpuscules arrondis, incolores, plus ou moins transparents.

Ce corpuscule lui-même, déjà à un faible grossissement, paraît composé d'un grand nombre de cellules plus ou moins arrondies, transparentes, brillantes.

Quand on déchire ce mamelon, il semble composé exclusivement de grosses vésicules transparentes, sphériques et libres; on obtient de plus quelques débris de tubes.

Mais quand on prépare avec beaucoup de précautions, on reconnaît bientôt que ces grosses vésicules se continuent avec de petits pédicelles, qui eux-mêmes s'abouchent dans des tubes excréteurs plus considérables; ces tubes sont les canaux séminifères, et les ampoules en sont la terminaison (voy. pl. III, fig. 4).

Ces ampoules terminales ne présentent pas partout le même caractère : celles du centre du mamelon sont parfaitement sphériques et distinctes du pédicelle, au point que MM. Vogt et Pappenheim les comparent parfaitement à une cerise munie de son pédoncule.

Celles de la circonférence sont plus petites, plus ovales, et se continuent insensiblement avec le canalicule séminifère, dont elles forment un cœcum terminal.

En éraillant avec précautions ces ampoules, on arrive assez facilement à préparer un canalicule spermatique, duquel partent deux ou plusieurs ramifications terminées chacune par une de ces ampoules circulaires (voy. pl. III, fig. 4).

Ces vésicules, ainsi que le canal qui les continue, sont composés d'une enveloppe fine, très-délicate, amorphe, revêtue à l'intérieur d'un épithélium pavimenteux. Celui-ci est composé de belles cellules régulières, polygonales, assez grandes et munies d'un noyau, qui lui-même renferme ordinairement un ou deux nucléoles.

Cette couche épithéliale a été étudiée avec soin par M. Hallmann [1], qui en a donné une bonne figure.

Les vésicules ont, en moyenne, un diamètre de $0^{mm},15$ à $0^{mm},25$.

Le pédicule a, en moyenne, un diamètre de $0^{mm},02$.

Quand on examine ces ampoules terminales à un fort grossissement, on en trouve qui semblent varier beaucoup d'aspect et de composition; mais, ainsi que nous allons voir, cette variété de formes et d'aspect présente des caractères constants; les différentes formes dérivent naturellement les unes des autres.

Les métamorphoses que nous allons étudier ont été entrevues et décrites en partie par M. Hallmann dans son *Étude de la genèse des spermatozoïdes de la raie;* cependant, s'il s'est fait une idée assez claire de ces transformations, il n'a pas pu en observer directement tous les degrés, et plusieurs chaînons lui ont échappé.

On en trouve de bonnes figures dans le mémoire de M. Lallemand et une description très-consciencieuse dans celui de MM. Vogt et Pappenheim [2].

Voici ce que nous croyons pouvoir donner comme un résultat certain de l'observation :

Les ampoules de la périphérie du corpuscule, comme nous l'avons déjà fait remarquer, sont piriformes, allongées, et constituent simplement un renflement terminal du canalicule séminifère. Cette forme est moins fréquente à la surface qui touche le péritoine que dans les autres parties de la périphérie du mamelon. Ces ampoules sont assez foncées et remplies de granules opaques qui ressemblent aux granules de la substance fondamentale, que MM. Vogt et Pappenheim appellent la *substance crayeuse*. Ces observateurs distingués regardent même les deux espèces de granules comme identiques et en déduisent des conclusions relatives à la formation des ampoules mêmes, conclusions que

[1] Edm. Hallmann, *Ueber den Bau des Hodens*, etc.
*Ann. sc. nat. — Zoologie*, 4e série, t. XII.

nous ne saurions partager et sur lesquelles nous reviendrons à la fin de ce chapitre.

Ces granules ne seraient-ils pas tout simplement dus à la graisse qui, selon une grande loi physiologique, préexiste et préside à toute dégénérescence comme à toute nouvelle formation de tissu?

En même temps que l'on trouve les ampoules périphériques piriformes et remplies de granules opaques, l'on observe, en s'approchant du centre du corpuscule testiculaire, des vésicules plus développées, plus arrondies, souvent parfaitement sphériques et transparentes.

Un fort grossissement (300 diamètres) les montre remplies de globules arrondis, assez volumineux, transparents et munis chacun d'un beau noyau (voy. pl. III, fig. 3).

Vers le centre du corpuscule, ces vésicules semblent plus foncées, plus opaques. En abaissant le foyer de l'objectif, on reconnaît bientôt que ces ampoules sont remplies de globules pressés les uns contre les autres, au point de s'aplatir sur leurs côtés en contact, d'où une forme polygonale des globules de la périphérie qui sont repoussés par une végétation de plus en plus active des globules épithéliaux.

On assiste ici à un beau spectacle de végétation endogène. On peut apercevoir, non sans peine, un certain nombre des globules inclus dans l'ampoule, contenant deux ou plusieurs noyaux.

Dans d'autres vésicules, et même dans celles que nous venons de décrire, on trouve des globules plus ou moins flétris, des débris de cellules et des noyaux libres.

Mais le plus généralement on voit ces globules remplis d'un nuage obscur, qui par un fort grossissement et une lumière convenable, se résout en un amas de granules très-fins et un écheveau de zoospermes (voy. pl. III, fig. 6).

Ces animalcules spermatiques sont rangés parallèlement en faisceaux, serrés surtout à l'une des extrémités. Celle-ci, moins large que l'extrémité opposée, se présente sous l'aspect d'une masse opaque, granulée, et de laquelle partent, un peu en divergeant, des filaments extrêmement ténus et ondulés (voy. pl. III, fig. 6).

Ce sont donc des faisceaux de spermatozoïdes serrés par leur extrémité céphalique encore engagée dans les débris des noyaux, ou adhérente à ces noyaux eux-mêmes et plus ou moins intacts, qui leur ont donné naissance.

Dans cet état, la plupart des cellules qui contenaient les noyaux dont sont nés les zoospermes, sont flétries et même résorbées.

Le noyau lui-même finit par s'altérer, par tomber plus ou moins en déliquium ; d'où des amas plus ou moins considérables de granules.

Tous ces débris et les faisceaux de spermatozoïdes tendent à rendre l'ampoule plus opaque, et flottent dans le liquide visqueux qui remplit celle-ci.

Enfin, les ampoules du centre même du corpuscule, et un peu vers le sommet, présentent encore un aspect différent. Ici les globules inclus ont à peu près tous disparu ; les écheveaux de spermatozoïdes sont plus nets, plus grands, semblent moins nombreux. En même temps, ces faisceaux affectent une disposition toute particulière : les têtes, serrées les unes contre les autres, sont toutes tournées vers la périphérie.

Les queues, qu'il est à peu près impossible de suivre dans toute leur étendue, vu leur ténuité et leur longueur, les queues, disons-nous, sont plus ou moins séparées et se perdent vaguement dans une masse très-finement granuleuse.

Dans certaines ampoules, ces écheveaux de zoospermes semblaient tous dirigés vers le pédicule, c'est-à-dire vers le canalicule séminifère; et dans un *Raja miraletus*, nous avons été assez heureux pour observer un mouvement général de la masse, dirigé manifestement vers la continuation de l'ampoule par le canalicule seminifère dans lequel a passé une masse confusément granuleuse mêlée de quelques faisceaux spermatiques. Ce mouvement peut du reste être produit à volonté par une légère pression sur le couvre-objet ; c'est même ce procédé qui a servi dans le temps à démontrer que ces ampoules ne sont

pas des corps particuliers et isolés, mais bien la terminaison du canal spermatique.

En comparant et coordonnant les faits que nous a donnés l'analyse histologique du testicule, nous pourrons donc nous faire une idée assez nette des phénomènes qui se passent dans cet organe intéressant vers l'époque de l'accouplement.

Faisons remarquer d'abord que, chez les jeunes sujets, la glande ne présente à l'observation à peu près que la substance fondamentale fibreuse et granuleuse. Chez les adultes, en dehors du rut, l'élément glandulaire proprement dit est très-développé; l'aspect extérieur rappelle entièrement celui du testicule du jeune sujet: c'est une masse blanc jaunâtre, assez lisse, uniforme, les lobules ne sont point ou presque pas développés.

Dans l'examen histologique on trouve bien les tubes séminifères, mais les ampoules ne sont pas distinctes du tube, et il y a grande prédominance de la substance du stroma.

A l'époque du frai, l'*élément épithélial,* qui est l'*élément essentiel* ou l'*élément vital* de toute glande, se réveille en quelque sorte et devient le siége d'une végétation des plus actives.

Les transformations qui vont s'opérer dans la structure intime du testicule commencent au centre du mamelon.

Le cœcum terminal du canalicule seminifère est rempli du travail qui s'y est opéré dans la saison précédente: ce sont des granules, de la graisse, produit de toute dégénerescence de tissu animal, produit de la mort du globule épithélial.

Ce globule de la paroi se réveille et subit les lois de la génération endogène.

Cette végétation cellulaire finit par remplir de belles cellules jeunes le cul-de-sac, qui se distend, s'arrondit et devient *ampoule.* Les nouvelles cellulês arrivent à se gêner mutuellement au point de s'aplatir sur les côtés. Ce sont là les grosses ampoules transparentes (voy. pl. III, fig. 2-5).

Alors les noyaux se multiplient dans un certain nombre de globules, d'où les ampoules plus foncées avec des taches sombres (voy. une assez bonne figure chez Lallemand).

Enfin, le noyau donne naissance au spermatozoïde.

On a donc des cellules renfermant plusieurs noyaux dont chacun produit un spermatozoïde.

Les cellules à noyaux multiples sont assez souvent visibles. Mais il n'en est plus de même pour les noyaux entourés de spermatozoïde qu'ils ont produit : cette forme est difficile à observer, et nous avouerons ne l'avoir jamais rencontrée assez nette pour pouvoir la dessiner consciencieusement. Cette difficulté provient de la nécessité d'avoir recours à un fort grossissement, par lequel on perd beaucoup de lumière. Cette forme cependant ressemble assez à celles que présentent les vertébrés supérieurs pour qu'on puisse s'en faire une idée par les fig. 1-6, pl. XXI, du docteur Villemin, dans le *Précis d'histologie humaine* de M. Morel (figure représentant le développement des zoospermes du cabiai).

Le spermatozoïde finit par se dérouler : la tête reste adhérente au noyau ou aux débris du noyau, et la queue se déroule petit à petit.

Le noyau finit par se résorber en ne laissant qu'une masse très-finement granuleuse, qui entoure longtemps, comme un nuage, l'extrémité céphalique du zoosperme.

Ceux-ci, devenus plus ou moins libres, se réunissent en faisceaux parallèles (voy. pl. III, fig. 6-10).

Nous avons déjà décrit suffisamment ces faisceaux.

Enfin, la cellule-mère se flétrit elle-même, et les écheveaux de spermatozoïdes flottent librement dans le liquide visqueux qui remplit l'ampoule, et au milieu des débris des noyaux et cellules-mères.

Les ampoules sont alors assez foncées, plus ou moins opaques et tachetées.

Les faisceaux sont encore assez serrés, surtout à l'extrémité anté-

rieure, tandis que les extrémités caudales tendent à se séparer et se perdent dans une granulation extrêmement fine.

A cet âge ils affectent une disposition radiée, les têtes tournées vers la périphérie.

On a discuté la question de savoir si au centre de l'ampoule ils sont disposés autrement qu'à la périphérie. Il est évident qu'à un certain moment, avant qu'ils aient pris chacun sa position respective, il y a apparence de confusion au centre. Mais, plus tard, cette apparence de désordre n'est qu'une illusion produite par les faisceaux du milieu du disque observé et qui nécessairement sont vus de face, tandis que ceux de la circonférence sont vus de profil. Il ne valait presque pas la peine de s'arrêter à une si petite difficulté.

Quand les spermatozoïdes passent dans le canal séminifère, ils restent unis en faisceaux et gardent cette disposition jusque dans le canal déférent. Cependant on observe çà et là, même dans le testicule, quelque animalcule isolé. Quand celui-ci est libre, il conserve assez longtemps une espèce de coiffe due au débris du noyau dont il est né. Cette masse granuleuse sert même, par ses mouvements, à faire découvrir l'animalcule au milieu des débris dans lesquels il est caché.

Quand l'animalcule est libre, on est facilement induit en erreur par l'extrémité caudale qui est roulée en cercle et simule une vésicule ou parfois une tête.

Le spermatozoïde complétement développé peut être comparé à celui de certains oiseaux.

C'est un filament très-allongé, très-ténu, ondulé, ayant la forme d'un tire-bouchon, surtout dans la moitié ou le tiers antérieur.

Cette partie ou le *corps* de l'animalcule est renflée, relativement assez épaisse et terminée en pointe en avant.

Quand on observe les zoospermes en faisceaux, on voit les corps serrés, parallèles, à peu près immobiles et les queues divergentes

exécuter des mouvements ondulatoires très-rapides, qui produisent un mouvement général des plus élégants.

Le zoosperme lui-même progresse comme un ophidien par un mouvement de reptation, d'ondulation très-rapide. La queue est longue et extrêmement ténue, au point qu'elle ne peut être observée dans toute son étendue que pendant la vie de l'animal, grâce à ses mouvements. Cette grande ténuité de l'extrémité caudale ne permet guère de déterminer exactement la longueur du spermatozoïde.

Nous avons représenté des spermatozoïdes de raies (voy. pl. III, fig. 8 et 10).

Pour étudier ce corps isolé et complétement développé, il convient de le rechercher dans la partie postérieure du canal déférent, surtout dans le renflement qui représente la vésicule séminale.

Seulement alors le sperme est tellement riche en animalcules, qu'il est impossible de les distinguer individuellement sans étendre la liqueur par une goutte d'eau, et alors, malheureusement, les ondulations cessent bientôt.

On trouve de bonnes figures des zoospermes de la raie dans le mémoire de Lallemand; il est regrettable que l'auteur ne donne pas le nom de l'espèce à laquelle ils appartiennent.

Hallmann en a dessiné, en contact encore avec le noyau qui les a produits, mais paraît ne s'être pas rendu compte de la valeur réelle de ces petits corps arrondis.

En général, ses figures de zoospermes laissent à désirer.

Nous ne pouvons terminer ce chapitre sans jeter un coup d'œil rétrospectif sur quelques idées émises par certains auteurs à propos des phénomènes que nous venons d'étudier.

Hallmann a poursuivi avec soin la genèse des spermatozoïdes de la raie; il a décrit minutieusement l'épithélium de l'ampoule dont il a donné une assez bonne figure. Il a étudié les cellules qui remplissent cette ampoule, mais n'a pas insisté sur leur origine par végétation de la membrane épithélienne, ce qui est un fait capital.

Il a vu les cellules à noyaux multiples, il a vu les faisceaux de zoospermes, mais il n'a pas suivi d'une manière précise toute la série des métamorphoses qui précèdent le développement de ces zoospermes; il a bien *soupçonné* la vérité, mais plusieurs chaînons lui ont échappé.

Il a été frappé et un peu détourné du vrai chemin par certaines cellules contenant deux à quatre zoospermes, contournés et disposés irrégulièrement; ces cellules n'ont rien qui doive étonner. On les retrouve chez les vertébrés supérieurs; ce sont des cellules arrêtées en quelque sorte dans leur développement; elles sont toujours plus petites, plus pâles que celles qui produisent de nombreux zoospermes, et restent stériles, les animalcules n'arrivent pas à maturité, et tout finit par tomber en deliquium et par se résorber.

MM. Vogt et Pappenheim ont surtout pris à tâche d'expliquer la formation de l'ampoule qui termine le canalicule séminifère. Ils ont été très-préoccupés de la substance granuleuse, leur « substance crayeuse. » Ils l'ont comparée au contenu des cœcums piriformes et en ont tiré des conclusions sur le mode de formation des ampoules elles-mêmes, conclusions que nous ne saurions passer sous silence. Nous ne croyons pouvoir mieux faire que de rapporter ici les propres paroles des auteurs :

« Une question qui n'a pas été abordée par nos prédécesseurs, « disent-ils, c'est l'origine de la masse granuleuse qui précède l'appari- « tion des grandes cellules et qui remplit les ampoules les plus jeunes.

« Cette masse granuleuse se forme-t-elle dans l'intérieur des ampoules, ou bien les ampoules se forment-elles autour de la masse gra- « nuleuse?

« En d'autres mots, est-ce la substance crayeuse du testicule qui fournit la masse granuleuse?

« Nous croyons pouvoir répondre que nos observations parlent en « faveur de la dernière manière de voir. Nous avons trouvé que la « substance crayeuse et la masse granuleuse des jeunes ampoules « sont identiques. C'est là un premier point sur lequel nous pouvons

« nous appuyer. Nous croyons avoir remarqué, en outre, que la masse « crayeuse, dans les environs des corpuscules testiculaires, commen- « çait à former des pelotes globuleuses, qui probablement étaient « destinées à s'entourer de membranes et à se constituer ainsi en am- « poules. On reconnaît déjà cette disposition de la masse crayeuse au- « tour des corpuscules testiculaires par une désagrégation qui fait que « l'on peut plus facilement déchirer la masse en ces endroits, et en « examinant ensuite cette masse sous le microscope, on lui trouve l'as- « pect globuleux et pelotonné que nous venons de décrire.

« Il nous paraît donc juste d'admettre que la formation des ampoules « a lieu par *circumposition* autour des masses pelotonnées de la « substance crayeuse, que cette substance s'agglomère autour d'un « centre, de manière à former une sphère, et que cette sphère com- « pacte s'entoure alors d'une membrane formant un sac qui se met en « communication avec les tubes séminifères..... »

Malgré l'autorité que nous nous plaisons à reconnaître aux auteurs du mémoire dont nous venons de rapporter les paroles, nous ne saurions nous ranger de leur avis.

En effet, d'abord l'*identité* entre les granules de la gangue (ou la substance crayeuse des auteurs) et les granules contenus dans les ampoules piriformes n'est pas réellement démontrée par ces observateurs.

Si dans le voisinage des ampoules la substance crayeuse est plus dissociée, plus facilement déchirable, il n'y a là rien qui doive étonner, puisque à cet endroit elle est précisément *dissociée*, *divisée* par les corpuscules mêmes ; elle est refoulée par l'accroissement des ampoules, puis elle vient reprendre en partie la place qu'avaient occupée celles-ci, quand l'organe est rentré dans le repos.

De plus la formation cellulaire par encoiffement, par circumposition, selon la théorie de Schleiden, c'est-à-dire la préexistence des noyaux, n'a encore trouvé guère de démonstration en physiologie *animale*.

Mais ce qu'il y aurait de plus grave ce serait l'adaptation, la *surad-dition* de l'ampoule au canalicule séminifère et la communication entre ces deux cavités établie par résorption des deux cloisons en contact. Ce procédé organique, assez commun dans le règne végétal, n'aurait guère d'analogues dans l'organisme animal.

Et, *a priori*, la physiologie moderne ne peut presque plus admettre un pareil mode de formation d'une glande. Or, le testicule n'est autre chose qu'une véritable glande, et même ici nous avons le type d'une glande en grappe.

La glande dérive toujours originairement du classique *enfoncement en doigt de gant* de la muqueuse.

La glande se forme par un enfoncement progressif, par une ramification de ce doigt de gant et par la végétation de l'épithélium qui en tapisse la cavité.

Du reste MM. Vogt et Pappenheim ne *démontrent* pas un pareil mode de formation dans l'origine du testicule chez l'embryon; ils conviennent eux-mêmes que « la séparation entre ces deux éléments « du testicule est toujours très-nettement tranchée, etc....., » et rien ne nécessite, dans l'explication des phénomènes qui viennent de nous occuper, l'intervention de cette « substance crayeuse. »

En résumé, les faits les plus saillants de l'histoire du testicule des sélaciens sont:

1° L'état transitoire de l'extrémité des tubes séminifères;

2° La disposition des zoospermes en écheveaux;

3° La disposition radiée de ces écheveaux dans les ampoules.

Par la plupart de ces caractères ce testicule se rapproche de celui des vertébrés supérieurs; les zoospermes ont de l'analogie avec ceux de certains oiseaux.

B.

*De l'épididyme et du canal déférent.*

L'épididyme et le canal déférent constituent un corps d'aspect glanduleux, un canal décrivant des circonvolutions plus ou moins compli-

quées et longeant la colonne vertébrale dans toute l'étendue de la cavité viscérale.

L'épididyme naît de l'extrémité antérieure du testicule, et non pas du bord postérieur, comme l'indique Lallemand [1], pour constituer la face inférieure du testicule.

L'origine réelle de l'épididyme n'est rien moins que facile à *démontrer* et a même été cause de plusieurs méprises de la part d'observateurs des plus distingués.

Elle avait si bien échappé aux recherches de J. Müller, que ce dernier avait considéré l'épididyme comme formant une glande toute spéciale, sans communication aucune avec le testicule. Et pendant quelque temps on ne se trouvait autorisé à admettre une corrélation entre cet organe et la glande spermagène que par la présence des spermatozoïdes dans ces deux parties.

Hallmann n'est pas non plus arrivé à démontrer cette communication, et se sert de la présence des spermatozoïdes comme argument.

Cependant bientôt après s'être laissé induire en erreur, J. Müller annonça, en 1836 [2], avoir découvert le rapport qui existe entre l'épididyme et le testicule.

Dans le beau mémoire de Lallemand sur les zoospermes [3], on trouve une bonne figure de l'origine de l'épididyme, quoique l'auteur, dans sa description, ne soit pas d'accord avec la figure.

Un nouveau jour a été jeté sur cette question par les recherches consciencieuses de MM. Vogt et Pappenheim [4].

Il est très-difficile de suivre les canalicules séminifères dans tout leur trajet à travers le testicule; nous n'avons guère été plus heureux que nos habiles prédécesseurs dans la recherche du point où naissent les racines du canal excréteur qui formera l'épididyme.

[1] *Ann. sc. nat. — Zoologie*, 4e série, t. XII.
[2] *Jahresbericht im Archiv*, p. 89.
[3] *Loc. cit.*
[4] *Loc. cit.*

Mais il est certain que ce canal naît dans l'intérieur de la glande ovigène par deux ou quelques racines, au niveau de l'extrémité antérieure du bord interne de la glande.

Nous avons représenté cette origine dans une squatine (voy. pl. I, fig. 1), où l'on ne pouvait distinguer nettement qu'une racine de l'épididyme, venant du sommet antérieur du bord interne, un peu de la face dorsale, et qui se dirigeait en arrière en faisant une légère inflexion, puis se recourbait brusquement en dedans pour constituer la tête de l'épididyme proprement dit. On pouvait deviner une deuxième racine, mais il nous a été impossible de la poursuivre au milieu des replis péritonéaux, des trames fibreuses et des vaisseaux qui entourent le canal excréteur dans cette région.

A sa sortie du testicule le canal déférent tantôt se dirige d'abord en avant, d'autres fois il se courbe de suite en dehors, puis fait une ou plusieurs courbes légères et devient l'épididyme proprement dit.

Chez les raies la tête de l'épididyme remonte souvent très en avant du bord antérieur du testicule (voy. pl. III, fig. 1).

Ordinairement il est assez pénible et délicat d'isoler ce canal ténu qui se trouve caché dans les replis du péritoine.

Quant aux circonvolutions de l'épididyme nous citerons encore MM. Vogt et Pappenheim, qui en ont fait une étude toute spéciale. Ils ont dirigé leurs investigations sur de *jeunes* raies et ont constaté l'existence de cœcums latéraux formant des houppes déliées, plus ou moins compliquées, naissant régulièrement de distance en distance et de chaque côté du canal excréteur.

Sur les individus adultes, les cœcums latéraux et les contours du canal lui-même forment des circonvolutions presque inextricables, surtout dans la moitié antérieure de l'épididyme (voy. pl. III, fig. 1).

La tête de l'épididyme a des formes variées; tantôt le canal excréteur, à sa sortie du testicule, s'enroule petit à petit sur lui-même et cette tête n'est formée que par la première circonvolution, peu considérable (voy. pl. I, fig. 1), par exemple chez les squatines.

Tantôt, immédiatement au niveau de l'extrémité antérieure du bord interne du testicule l'épididyme a déjà l'aspect compliqué qu'il présente dans toute son étendue, et commence par un renflement très-prononcé. Exemple : Priusture (voy. pl. II, fig. 2).

C'est principalement chez les raies que cet épididyme est compliqué ; quelquefois il s'avance en avant du testicule jusque contre le péricarde. Exemple : *Raja miraletus* (voy. pl. III, fig. 1).

On trouve parfois le long de l'épididyme, du côté de la colonne vertébrale surtout, de petits corps arrondis, d'un aspect glanduleux et dont on ne comprend d'abord pas la nature; au microscope nous avons reconnu que ce sont de petits diverticulums du canal épididymaire, tout à fait semblables aux cœcums latéraux qu'on peut trouver facilement sur le tube excréteur des jeunes raies.

Il est très-difficile de dérouler cet épididyme qui, surtout dans les parties antérieures, est très-compliqué et en même temps très-cassant.

En se dirigeant en arrière, ce canal augmente insensiblement de volume, devient de plus en plus simple, et arrivé à peu près au niveau de l'extrémité antérieure du rein, il tend à se diriger en ligne droite vers le cloaque.

S'il forme encore quelques circonvolutions à ce niveau, elles sont très-facilement déroulables.

Jusqu'ici le canal déférent a longé la colonne vertébrale, contre laquelle il était en quelque sorte appliqué par un repli du péritoine.

Arrivé au niveau de l'extrémité antérieure du rein, il continue son trajet au-dessous de cet organe, dont il longe le bord interne.

Ici, les formes varient suivant les espèces, et principalement suivant l'âge de l'animal et l'époque à laquelle il est ouvert.

Ordinairement le canal cesse de s'enrouler sur lui-même, il augmente plus rapidement de volume, ses parois deviennent plus épaisses, et il se dirige en ligne directe vers le cloaque.

Ex. *Squatina angelus*, où le tiers postérieur est rectiligne jusqu'au cloaque;

Mustèles, où le canal déférent décrit des sinuosités jusqu'au cloaque, puis se renfle tout à coup considérablement et s'ouvre ainsi dans le cloaque.

Chez le marteau il reste ordinairement droit;

Chez les raies proprement dites il garde ordinairement des circonvolutions jusqu'au cloaque (voy. pl. III, fig. Ire), etc.

On ne peut déterminer d'une manière précise les différences d'aspect de la partie postérieure du canal déférent suivant les genres ou les espèces, parce que cette partie surtout est trop sujette à varier sous l'influence du rut.

A cette époque le canal déférent, avant de s'ouvrir dans le cloaque, se renfle considérablement et forme des espèces de poches ou réservoirs destinés à contenir et à conserver une certaine quantité de sperme. Il paraîtrait même que le séjour plus ou moins prolongé du sperme dans cette poche soit destiné à favoriser l'élaboration complète du liquide fécondant; car on observe généralement que les zoospermes ne sont entièrement libres et isolés qu'à ce niveau.

A l'époque même de l'accouplement on trouve ce renflement gorgé de liqueur spermatique au point de tripler ou de quadrupler de volume. Le liquide contenu est extrêmement riche en spermatozoïdes animés de mouvements très-rapides dans tous les sens.

Cette poche spermatique a été comparée par plusieurs auteurs à une véritable vésicule séminale; nous n'avons pas constaté dans ses parois de structure particulière qui autorise à admettre cette interprétation, et nous pensons que cette dilatation du canal déférent a pour but de permettre aux zoospermes de se séparer et de se développer librement, et à la liqueur fécondante de s'amasser en quantité suffisante pour les besoins de la fécondation.

Il existe un renflement analogue chez les poissons osseux, et Petit le comparait à une vésicule séminale. Lallemand a établi la même comparaison pour la poche spermatique de la raie. M. Lereboullet lui attribue le rôle de « ralentir singulièrement la marche de la liqueur séminale

« afin de lui permettre de s'élaborer. » Chez les sélaciens elle ne doit pas avoir d'autre usage que chez le brochet.

Nous avons observé et représenté (voy. pl. II, fig. Ire), un très-bel exemple de cette dilatation sur un *Squatina fimbriata* (?)[1].

Le canal déférent a, dans toute son étendue, des parois membraneuses formées d'une tunique séreuse due au péritoine qui le recouvre et le maintient appliqué contre la colonne vertébrale, d'une tunique fibreuse, constituée d'un feutrage de fibres conjonctives entrecroisées et de quelques fibres musculaires lisses, enfin d'une muqueuse revêtue de son épithélium. Celui-ci est cylindrique dans toute l'étendue du canal.

La muqueuse présente des plis longitudinaux surtout appréciables dans la partie postérieure; mais dans cette région l'on observe, en outre, un très-grand nombre de petits replis, qui sont constants, dirigés perpendiculairement à l'axe du canal et parallèles entre eux.

Les plis longitudinaux de la muqueuse donnent à ces stries transversales une forme ondulée, qui produit un effet très-élégant.

Nous en représentons un bel exemple dans notre pl. Ire, fig. 2.

Quand le réservoir séminal est gorgé de liquide, ses parois très-distendues deviennent assez transparentes pour laisser voir à l'extérieur les plis transversaux, qui se présentent alors sous forme de stries fines et plus éloignées les unes des autres qu'à l'état normal.

Dans ce cas aussi, les replis longitudinaux ont disparu.

Il est donc évident que ces différents replis de la muqueuse ont pour but de permettre aux parois du canal déférent de se distendre à mesure que le sperme qui doit y séjourner arrive en plus grande quantité.

Nous lisons à propos de l'extrémité postérieure du canal déférent chez les sélaciens, dans l'*Anatomie comparée* de G. Cuvier et Duver-

[1] Nous ne pouvons donner avec certitude le nom spécifique du sujet dont nous avons représenté dans cette planche l'appareil générateur. Il est probable que cette espèce est nouvelle; on la trouvera nommée et décrite par M. le professeur Bourlier, dans la *Descript. zoologique des plagiost. de la rade d'Alger* (sous presse).

noy, que : chez les sélaciens.... « les deux vésicules (séminales) s'ouvrent *ensemble* au milieu d'une papille cylindrique, qui se voit dans le cloaque.[1] »

Si chez les poissons osséux pourvus d'un canal excréteur du sperme les deux conduits déférents s'unissent bientôt sur la ligne médiane en un seul et même conduit éjaculateur, nous pouvons affirmer que chez les sélaciens les deux canaux déférents ne communiquent entre eux dans aucun point de leur étendue. Ils s'ouvrent même *isolément* dans le cloaque par une papille plus ou moins saillante, un peu au-dessus de la racine de la verge, ainsi qu'on peut le voir dans notre pl. I, fig. 1 et 2, où nous avons représenté dans son ensemble l'appareil mâle d'un *Squatina angelus*, avec une figure spéciale pour la région qui nous occupe.

A mesure que le canal déférent s'approche du cloaque, ses parois augmentent d'épaisseur et rétrécissent tout à coup d'une manière notable la lumière du canal, puis, ce dernier s'élargit de nouveau dans une très-courte étendue pour se rétrécir considérablement à l'orifice même dans le cloaque.

Cet épaississement des parois du canal déférent constitue une véritable papille qui fait saillie des deux côtés de la ligne médiane sur la paroi dorsale du cloaque. L'orifice de chaque papille est assez étroit et ordinairement fermé par le rapprochement des lèvres de l'ouverture.

Les deux papilles sont séparées l'une de l'autre par un repli muqueux de la paroi dorsale du rectum. A ce propos nous citerons, seulement pour mémoire, un rapport constant que nous avons oublié de mentionner: c'est celui des deux réservoirs spermatiques avec la glande accessoire du rectum, laquelle est toujours située sur la ligne médiane entre les deux canaux déférents, maintenue en place par un feuillet péritonéal.

[1] G. Cuvier et Duvernoy, *Anat. comp.*, t. VIII, 2e édit., p 136.

Le repli médian de la muqueuse rectale et deux saillies latérales plus ou moins prononcées constituent de chaque côté de la ligne médiane une véritable gouttière, qui part de l'extrémité de la papille, se dirige en dedans et se continue dans l'intérieur même de la verge. Le canal de celle-ci paraît lui-même divisé imparfaitement en deux gouttières, du moins à sa base, par une saillie médiane.

Les papilles qui terminent les canaux déférents semblent destinées à régulariser l'expulsion de la liqueur fécondante et à permettre à l'animal de la lancer avec la force nécessaire.

En résumé, les caractères les plus saillants du canal excréteur du sperme chez les sélaciens sont :

*a*) L'origine de l'épididyme par deux à quatre racines très-ténues ;

*b*) Le volume et les circonvolutions de cet épididyme ;

*c*) Les cœcums latéraux, qui ont fait croire plusieurs auteurs à une véritable prostate ;

*d*) Le renflement postérieur du canal déférent ;

*e*) Les replis muqueux de ce canal ;

*f*) Sa terminaison en papille ;

*g*) Enfin, ce qui est peut-être le caractère principal, l'indépendance de ces conduits l'un de l'autre dans *toute* leur étendue.

## C.

### *Des organes génitaux externes.*

Les organes externes de la génération, chez les sélaciens, présentent à l'étude des faits intéressants ; leur histoire comprend, en effet, celle d'un appareil aussi important qu'il est compliqué : c'est l'appareil dit *copulateur*, dont les fonctions sont encore peu connues malgré les recherches anatomiques assez complètes qu'on a faites pour éclairer sa nature.

Certaines parties de l'histoire de ces organes externes de la reproduc-

tion sont très-bien étudiées; ainsi, l'on a décrit avec soin le squelette cartilagineux de l'appendice copulateur et l'appareil musculaire dont il est muni; d'autres points laissent encore beaucoup à désirer; ce sont la nature de la glande, ou mieux, des glandes dites *copulatrices* et surtout *l'histoire physiologique* de tout l'appareil.

On ne pourra se faire une idée nette de *l'acte de la copulation* des plagiostomes que le jour où la science possédera un grand nombre d'observations faites à l'époque même où s'accomplit la fonction.

Nous nous proposons d'en faire le sujet d'une étude spéciale dans un mémoire qui devra faire suite au présent travail.

Aussi ne donnerons-nous ici qu'une *esquisse très-sommaire* de l'anatomie de ces parties.

Chez les sélaciens la fécondation se fait avant la ponte. Il y a véritable copulation, c'est-à-dire abouchement des deux cloaques. Un des caractères anatomiques les plus saillants de l'appareil reproducteur de ces animaux consiste en ce que le *rectum* s'ouvre, *avec* les organes génito-urinaires, dans le cloaque ou « vestibule génito-excrémentitiel » de Duvernoy.

Cette disposition ne se rencontre pas chez les poissons osseux, ni chez les autres poissons cartilagineux, où le rectum s'ouvre *en avant* de l'orifice commun aux organes génito-urinaires.

Le cloaque mâle présente à étudier :

1° Une paroi supérieure ou dorsale sur laquelle on remarque une saillie formée par un repli de la muqueuse de la paroi correspondante du rectum; des deux côtés de ce repli on voit une gouttière partir de l'orifice de la papille terminale du canal déférent, et aller se continuer avec la cavité d'une papille médiocre, conique, qui représente un pénis plus ou moins rudimentaire. Le canal de celui-ci est commun à l'excrétion de l'urine et du liquide spermatique (voy. pl. I^re^, fig. 1 et 2).

2° Une paroi inférieure ou ventrale, formée en avant par la paroi correspondante du rectum.

L'extrémité du rectum n'est presque pas distincte de la cavité générale du cloaque.

L'orifice externe du cloaque présente deux bourrelets ou lèvres plus ou moins saillants et turgescents selon les saisons.

La partie la plus intéressante des organes génitaux externes consiste en deux organes situés des deux côtés de la queue, entre celle-ci et la nageoire ventrale. Le mâle seul en est pourvu ; on les appelle généralement : *appendices copulateurs.*

Ces membres accessoires sont une dépendance de la nageoire ventrale.

Leur longueur et leur forme sont très-variables. Ils se composent essentiellement d'une charpente cartilaginense, dans laquelle Duvernoy distingue cinq pièces principales qu'il appelle :

Le fémur,

Le tibia,

L'astragale,

Le calcanéum, et la pièce métatarsienne.

Et sept cartilages mobiles de formes variées. A cette charpente fort compliquée il décrit cinq muscles plus ou moins importants.

Nous renvoyons, pour la description de ces parties, au huitième volume de l'*Anatomie comparée* de Cuvier et Duvernoy, et au mémoire de MM. Vogt et Pappenheim.

La partie la plus importante de ce membre accessoire consiste en un appareil glandulaire, auquel on a donné le nom de *glande copulatrice.*

Cette glande est située à la base de l'appendice; à sa face ventrale elle a une forme plus ou moins arrondie, un peu aplatie de haut en bas, et présente une rainure dans le sens antéro-postérieur. Elle est renfermée dans un sac musculeux, et se compose essentiellement de tubes allongés et convergeant vers le sillon médian. Ces tubes se bifurquent dichotomiquement en allant du sillon vers la surface de la glande.

Elle se continue par un canal excréteur ou fente étroite, qui longe le membre accessoire jusqu'à son extrémité.

Toutes ces parties éprouvent une turgescence remarquable à l'époque de l'accouplement. Leur usage est encore à peu près inconnu ; il n'est nullement certain que ces organes s'introduisent dans le cloaque de la femelle, comme plusieurs auteurs l'ont prétendu.

## Deuxième Partie.

### ORGANES GÉNITAUX FEMELLES.

Ils présentent à considérer, comme les organes génitaux mâles:
*a*) L'appareil de sécrétion, ou la glande ovigène;
*b*) L'appareil éducateur, ou les oviductes;
*c*) Un organe d'incubation, ou l'utérus;
*d*) Les organes génitaux extérieurs[1].

### A.

#### 1° *Des ovaires.*

Chez les sélaciens les ovaires sont au nombre de deux et généralement symétriques. Quelquefois, chez les vivipares, un seul ovaire fonctionne et acquiert son développement normal[2].

Dans ce cas, c'est ordinairement l'ovaire du côté droit qui produit les ovules, tandis que celui du côté gauche reste rudimentaire. En général, l'ovaire gauche est souvent plus petit que le droit; cela tient probablement aux rapports de cet organe avec le foie et les viscères digestifs.

[1] L'histoire d'une glande n'est complète que par celle du produit qu'elle sécrète.

L'étude de l'appareil génital femelle entraine naturellement celle de l'ovule, de l'œnf, de l'embryon, tout comme celle de l'appareil mâle demande à être complétée par l'étude du spermatozoïde.

Cependant, ayant l'intention de faire de l'ovogénie et de l'embryogénie le sujet d'une étude spéciale dans une autre occasion, nous nous bornerons dans ce travail à l'étude de l'appareil génital lui-même et nous ne parlerons de l'œuf ou de l'embryon que dans les cas où nous pourrons, à l'aide de ce moyen, éclaircir certains points d'anatomie de l'appareil même, et dans ceux où il y a rapport intime entre le contenant et le contenu, comme par exemple entre l'utérus et le fœtus, pendant la période d'incubation.

[2] J. Müller, *Ueber den glatten Hai des Aristoteles.* Berlin 1842.

Les préparations nécessaires pour l'étude des ovaires étant identiques à celles du testicule, nous n'avons pas à nous y arrêter.

L'ovaire présente, dans sa situation, ses rapports, ses dimensions et son aspect général de très-grandes analogies avec le testicule.

Comme celui-ci, la glande ovigène est située dans la partie antérieure de la cavité abdominale, des deux côtés de la colonne vertébrale.

Chez les jeunes individus, et même parfois chez les adultes, en dehors de l'état de gestation, la ressemblance avec la glande mâle est telle, que le microscope seul peut les faire distinguer.

Dans ces cas, l'ovaire est une lame allongée, dans le sens antéro-postérieur, ovale, épaisse, assez molle, d'une couleur blanc de lait, jaunâtre, plus large au milieu qu'aux deux extrémités, dont l'antérieure est plus large, généralement, que la postérieure.

Le bord interne est un peu concave, l'externe est convexe.

Du reste, il est difficile de décrire une forme générale et constante à cet organe, sujet à tant varier sous l'influence du travail de la reproduction.

Les rapports de l'ovaire sont les suivants :

En avant, il se trouve en rapport direct avec le foie sous lequel il est placé et qui le sépare du diaphragme.

En dehors et en haut, il est en rapport avec l'oviducte du même côté et la paroi latérale de la cavité splanchnique.

Il est en rapport en dedans avec l'œsophage et avec la colonne vertébrale, médiatement, par un repli du péritoine qui l'unit à cette dernière, le maintient en position, et soutient les vaisseaux qui doivent le nourrir.

En arrière, la glande s'étend plus ou moins loin vers le rein, avec lequel elle peut contracter des rapports plus ou moins directs.

En bas, enfin, la glande est en rapport avec les organes digestifs et le péritoine qui la recouvre.

L'ovaire gauche se trouve au-dessus de l'estomac, dont il est séparé par les lobes gauches du foie.

Les dimensions de la glande ovigène varient énormément avec la taille de l'individu ; elle peut acquérir, selon les espèces et leur âge, une longueur de 0,02 à 0,30 et bien plus.

Le volume de la glande varie encore suivant la saison de l'année.

Cependant on peut dire d'une manière générale que l'ovaire est relativement peu considérable.

Un des caractères essentiels de l'ovaire des sélaciens est de présenter des œufs à des degrés très-différents de développement ; ces poissons, en effet, ne pondent pas tous leurs œufs à la fois, comme la plupart des animaux de cette classe. Ils ne les pondent pas non plus un à un, mais ordinairement par deux, quatre ou davantage.

A l'époque du rut, on distingue à la surface de l'ovaire deux catégories d'œufs :

Un certain nombre d'entre eux sont assez développés et d'un volume sensiblement égal; un grand nombre d'autres, beaucoup plus petits, ne sont encore qu'à l'état d'ovules et ne se développeront qu'à la saison suivante (voy. pl. VII, fig. 1).

Souvent, à cette époque, le nombre et le volume des œufs font presque disparaître le stroma de la glande.

Les œufs ne sont pas répartis *également* sur la surface de l'ovaire ; ils sont accumulés surtout dans la moitié ou les deux tiers antérieurs, tandis que la partie postérieure en est presque entièrement privée.

Les œufs peu développés sont incolores, translucides, d'un brun jaunâtre ; les plus petits sont opalins, brillants ; les gros sont opaques, d'un jaune orangé foncé, sphériques lorsqu'ils sont isolés ; quand l'ovaire en contient un grand nombre, ils sont pressés les uns contre les autres ; leurs faces en contact s'aplatissent et produisent une forme plus ou moins octaédrique, la face libre recouverte par le péritoine restant seule arrondie.

Nous sommes beaucoup plus concis dans la description de l'ovaire que nous ne l'avons été dans celle du testicule, parce que si nous nous

permettions plus de détails, les analogies qui existent entre ces deux organes nous exposeraient à de trop nombreuses redites.

### 2) *Structure de l'ovaire.*

L'ovaire est une glande, mais une glande construite sur un type particulier ; et, dans le cas spécial, comme chez les vertébrés supérieurs, une glande qui n'est pas soudée avec son canal excréteur.

Nous n'avons pas ici à discuter la valeur de cet organe comme glande sécrétante.

Quoi qu'il en soit, l'ovaire se compose d'une gangue, ou stroma, et de l'élément prolifère ; ce dernier est constitué par les ovaires ou vésicules de Graaf.

L'ovaire est recouvert par une membrane séreuse, comme le testicule.

Le tissu propre de la glande ovigène est constitué par une tunique albuginée, peu distincte du reste, et dont la surface interne se confond avec le parenchyme de l'organe. Celui-ci consiste en un feutrage assez dense de fibres connectives, entre les mailles desquelles sont dispersés en grand nombre des noyaux volumineux et des granules à contours brillants (voy. pl. V, fig. 4).

Ce tissu feutré est parcouru par un grand nombre de vaisseaux, et parsemé d'espaces plus clairs, arrondis, autour desquels les fibres sont condensées et semblent former un anneau sur une coupe examinée au microscope. Ces espaces clairs sont les follicules de Graaf. Ils sont retenus par une capsule fibreuse, riche en vaisseaux et faisant partie du stroma de la glande. A l'intérieur, ces vésicules de Graaf sont tapissées d'un épithélium à larges cellules granuleuses, et leur cavité contient un certain nombre de cellules claires et transparentes, munies de granules probablement graisseux. Ces cellules granuleuses forment vers l'un des pôles un nuage qui constitue le disque prolifère, dans l'intérieur duquel se développe l'ovule avec la vésicule et la tache germinatives.

Pour les motifs que nous avons énoncés plus haut, nous ne nous arrêterons pas ici à la description de l'ovule, de l'apparition de la vésicule de Purkinje qui se forme d'abord au milieu de l'ovule et se loge ensuite à l'un de ses pôles quand l'œuf grandit et prend une forme ovale ; nous nous bornerons à faire remarquer que la capsule vasculaire formée aux dépens du parenchyme ovarien, et dans laquelle les œufs se trouvent enchâssés, nous a paru, dans la majorité des cas, peu développée.

L'ovaire des sélaciens diffère donc essentiellement de celui des poissons osseux, en ce que les ovules naissent dans la masse de son parenchyme et refoulent celui-ci en se dirigeant vers la surface extérieure, tandis que chez les autres poissons l'ovaire est un organe creux, à la surface interne duquel naissent et se développent les ovules. Chez la plupart de ces derniers, la cavité de l'ovaire se continue directement et insensiblement avec celle de l'oviducte, tandis que chez les sélaciens, ainsi que nous allons le voir, la glande est complétement séparée de son canal excréteur.

Cette distinction a été parfaitement établie par M. Rathke, dans ses *Beiträge zur Geschichte der Thierwelt*, où l'auteur regarde l'ovaire des plagiostomes comme construit sur un type intermédiaire à celui des poissons osseux et à celui des oiseaux.

## B.

### *De l'oviducte.*

Nous avons vu que les sélaciens ont généralement deux ovaires, mais que certains genres n'en présentent qu'un seul, ou du moins un seul développé normalement. Ainsi les scylliens n'ont qu'un ovaire fonctionnant. « Ce défaut de symétrie, qui est la règle constante pour « les oiseaux, n'est qu'une exception chez les squales, comme chez les « poissons osseux, car, parmi les premiers, on ne peut rapprocher des

« roussettes, sous ce rapport, que les genres Galeus, Mustelus, Car-« charias et Zygæna. » (A. Duméril [1].)

En général, le nombre des oviductes se trouve en rapport avec celui des ovaires, mais dans certains cas il n'y a pas concordance de nombre, comme par exemple dans la grande roussette, où un seul ovaire fonctionne, mais où les deux oviductes sont représentés.

Nous donnons la figure de l'appareil femelle d'une mustèle, dans laquelle un seul ovaire était accompagné de deux oviductes.

D'après M. Duvernoy, la plupart des espèces vivipares n'auraient qu'un seul oviducte [2].

Cette manière de voir est peut-être trop absolue ; beaucoup d'espèces vivipares ont deux oviductes; nous sommes disposé à regarder cette disposition comme la plus générale. Nous en avons représenté un cas dans notre pl. VII, fig. 1.

Les canaux excréteurs de la glande ovigène prennent leur origine dans la partie antérieure de la cavité abdominale, dont ils mesurent toute l'étendue en se dirigeant d'abord en dehors, puis en arrière et un peu en dedans, pour s'ouvrir dans le cloaque après avoir éprouvé une dilatation plus ou moins considérable.

Leur longueur varie naturellement avec la taille de l'individu.

Les deux oviductes sont réunis à leur origine ; celle-ci a lieu sur la ligne médiane, immédiatement en arrière du diaphragme.

Quand on ouvre la cavité ventrale de l'animal, on n'aperçoit pas de suite cette origine des oviductes. Elle est cachée, en effet, par la voussure de la face antérieure et dorsale du foie, rendue encore plus saillante par l'œsophage ordinairement rempli d'aliments. Il faut donc vider l'œsophage et récliner fortement en arrière le foie. Alors on découvre les oviductes situés dans une espèce de rainure entre le foie et l'œsophage.

On les voit partir de la ligne médiane où leur diamètre est consi-

[1] *Monographie de la tribu des Scylliens* (*Revue et Magasin de zoologie*, n° 1, 1852).
[2] *Anat. comp.*, t. VIII, p. 89.

dérablement augmenté et constitue une véritable trompe de Fallope. Les deux trompes sont unies au milieu et *retenues en place* par un feuillet du péritoine qui part du péricarde, soutient le pavillon et va se continuer avec le feuillet séreux qui recouvre la face antéro-supérieure du foie, dont il représente le ligament suspenseur.

En dehors de l'époque de gestation il est souvent assez difficile de reconnaître l'orifice des oviductes, qui est alors très-petit.

Mais dans le temps du rut on voit les trompes se dilater brusquement et former une ouverture commune, à bords légèrement sinueux ou frangés.

Nous avons très-bien pu observer cette disposition sur une grande ptéroplatée à l'époque de gestation ; nous représentons cet orifice dans notre pl. V, fig. 3.

D'après M. Duvernoy, ce pavillon « conduirait dans l'un ou l'autre « oviducte[1] ».

Nous pouvons affirmer que, dans un grand nombre de cas que nous avons observés, il conduisait dans les *deux oviductes.*

Cette ouverture est, en réalité, commune aux deux canaux éducateurs. Cependant, en disséquant la région avec précaution, on voit le repli péritonéal se continuer directement du péricarde au foie, ainsi la fig. 1 de la pl. V le représente chez une mustèle.

Ce repli sépare *incomplétement* la cavité commune en *deux ouvertures distinctes.*

On peut voir aussi ce ligament péritonéal former, à la paroi supérieure du pavillon, un repli évident qui partage la cavité en deux *loges incomplètes.*

Cette ouverture est allongée dans le sens transversal, et relativement assez petite.

En considérant le peu d'étendue du pavillon, on a de la peine à se rendre compte de la manière dont les ovules, après avoir quitté l'ovaire,

[1] *Anat. comp.*, t. VIII, p. 90.

arrivent dans le canal éducateur; car nous venons de constater que celui-ci est retenu en place et ne vient donc pas à la rencontre de l'œuf au moment de la chute de celui-ci.

Ce fait a également frappé MM. Vogt et Pappenheim, qui l'expliquent par la disposition et les rapports mutuels des organes de la région:

« ... En réfléchissant sur les rapports des parties environnantes, on « reconnaît que cette ouverture commune aux deux oviductes ne forme, « en définitive, que le fond d'un large entonnoir qui, d'un côté, est cons- « titué par le foie et l'intestin avec son mésentère, de l'autre par « l'ovaire. C'est dans ce large entonnoir péritonéal formé par le voisi- « nage d'organes étrangers aux fonctions génériques, que les œufs sont « conduits vers la fine ouverture qui doit les recevoir » (Vogt et Pappenheim [1].)

Seulement il est très-difficile de *démontrer* cet entonnoir par une préparation anatomique, vu que, en ouvrant l'animal, on détruit précisément en grande partie ces rapports.

De là, l'oviducte, diminuant sensiblement de diamètre, se dirige d'abord en dehors jusqu'à la paroi latérale de la cavité splanchnique. Puis il se recourbe plus ou moins brusquement, en faisant un angle à la concavité interne, et se dirige en arrière. Quelquefois cette courbure est un arc de cercle d'assez grand rayon, voy. pl. V, fig. 1; d'autres fois, c'est un angle aigu, par exemple chez la ptéroplatée (voy. pl. V, fig. 3).

Les deux oviductes forment donc une espèce de collier qui embrasse la moitié inférieure de l'œsophage et la face supéro-antérieure du foie.

Ensuite, encore au-dessus de l'ovaire, l'oviducte s'engage entre celui-ci et la colonne vertébrale, et disparaît, quand l'animal est couché sur le dos, sous le feuillet séreux qui unit l'ovaire à la colonne vertébrale.

Il se prolonge ainsi, en gardant sensiblement son même diamètre, jusqu'au niveau de l'extrémité antérieure du rein.

[1] *Loc. cit.*

A ce niveau il subit ordinairement une nouvelle inflexion à concavité dirigée en dehors.

L'oviducte a des parois membraneuses dans toute son étendue.

On y distingue :

Une tunique séreuse péritonéale ;

Une tunique fibreuse dans laquelle on trouve des fibres de muscles lisses ;

Une muqueuse, présentant dans toute son étendue des plis longitudinaux qui disparaissent quand l'œuf a distendu le canal.

La muqueuse est revêtue dans tout le conduit éducateur par un épithélium cylindrique et vibratile.

## C.

### 1° *De la glande de l'oviducte.*

Jusqu'au niveau de l'extrémité antérieure du rein l'oviducte a gardé sensiblement le même diamètre. Là il se renfle brusquement et son diamètre augmente, en moyenne, du double ou du triple ; puis il reprend bientôt ses dimensions primitives pour s'élargir successivement en approchant du cloaque.

Ce renflement constitue ce que l'on appelle *la glande de l'oviducte.*

La forme et le volume de cette glande varient dans les différentes espèces. Mais elle subit des variations beaucoup plus intéressantes et plus importantes suivant l'époque de l'année à laquelle on étudie l'animal.

Les différences de forme ont semblé à quelques auteurs assez nettes et assez stables pour permettre d'en faire un caractère spécifique. Cependant, comme nous le verrons plus tard, la glande de l'oviducte éprouve de si grandes modifications sous l'influence du travail de la reproduction, qu'il faut être très-circonspect dans l'appréciation de ses formes comme caractère d'espèce.

La glande de l'oviducte est déjà apparente avant l'éclosion du jeune animal ; M. Rathke, qui d'abord avait nié l'existence des organes

génitaux des squales avant la naissance, a plus tard[1] signalé le premier et figuré cet organe chez l'embryon du *Squalus mustelus*.

Elle forme déjà à cet âge une dilatation appréciable de l'oviducte et se présente sous l'aspect d'un corps fusiforme, à parois minces et membraneuses, situé derrière l'ovaire, à peu de distance de celui-ci.

Chez l'animal adulte, et à l'état de repos des organes génitaux, la glande de l'oviducte se trouve contenue dans l'épaisseur des parois de ce conduit, située, comme il a été dit, au niveau de l'extrémité antérieure du rein, ordinairement au milieu de la longueur du canal éducateur. Dans le jeune âge elle est située plus en avant, c'est-à-dire qu'elle est plus rapprochée de l'ovaire. Et à l'époque de l'incubation elle paraît située beaucoup plus en arrière par suite du développement considérable de l'utérus, qui vient, en quelque sorte, à sa rencontre. Il arrive par là que, à ce moment, elle paraît se continuer avec la poche incubatrice et constituer de chaque côté un prolongement de cette espèce de matrice bicorne.

En moyenne, elle se trouve à une distance de 2 à 9 centimètres du niveau de la grande courbure de l'oviducte.

Chez l'embryon la glande constituait une simple dilatation quelquefois peu apparente du canal éducateur: cette forme persiste dans le jeune âge et parfois à l'âge adulte pendant le temps de repos de l'appareil, au point que, dans ce cas, elle peut passer inaperçue (voy. la pl. VI, fig. 1, qui représente l'appareil femelle d'un *Squatina fimbriata*.)

Ordinairement, surtout chez les raies ovipares, cet organe a la forme d'un renflement glandulaire considérable, aplati, fusiforme, plus ou moins arrondi; l'angle antérieur et le postérieur sont tantôt obtus, tantôt ils se continuent insensiblement avec l'oviducte; cette dernière forme est la plus commune en dehors de l'époque de gestation.

Quelquefois c'est un losange très-allongé, avec les deux angles laté-

[1] Rathke, *Beiträge zur Geschichte der Thierwelt* (*Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig*). Halle 1825 (p. 50).

raux fortement prononcés, formant deux saillies arrondies. C'est ce que l'on observe chez les mustèles (voy. pl. V, fig. 1).

Le diamètre antéro-postérieur l'emporte presque toujours de beaucoup sur les autres. Cependant il est des exemples de glandes en quelque sorte ramassées, où le diamètre latéral est le plus considérable; nous avons observé et figuré ce cas chez les rhinobates (voy. pl. VII, fig. 1).

Au niveau du renflement glandulaire l'oviducte prend ordinairement une couleur grisâtre plus foncée, quelquefois brunâtre.

La surface de l'organe est lisse, brillante; on peut, quand il est volumineux, y distinguer des stries très-fines ou des zônes plus foncées, grises, dirigées perpendiculairement à la direction de l'oviducte.

Mais ces stries et ces zônes ne deviennent très-apparentes qu'à l'époque du rut, pendant la gestation. Alors la glande se trouve rapprochée, très-souvent même en contact immédiat avec l'utérus, et présente un aspect strié élégant.

A l'époque du rut la glande en question participe au développement de tout l'appareil sexuel. Elle change même de forme et présente des aspects très-variables suivant les genres et la saison; alors surtout on peut en étudier la structure, et pour cette étude les *raies ovipares* sont les plus favorables.

On distingue à cet organe deux parties qui ont, dans la majorité des cas, la forme d'un croissant à concavité dirigée en avant et se touchant par les deux cornes. Chez les squales, par exemple chez les *mourines*, on remarque, dans l'épaisseur des parois de l'oviducte, deux plaques à peu près quadrilatères, assez consistantes, d'une couleur blanc jaunâtre, d'un aspect laiteux, et finement striées transversalement. Ces stries sont arrangées en zônes de couleur plus foncée et visibles à la surface extérieure à travers les parois membraneuses de l'oviducte.

Cette glande peut devenir très-épaisse; au moment où elle contient l'œuf auquel elle fournit sa coque protectrice elle est turgescente et parcourue par de nombreux petits vaisseaux sanguins.

Au niveau de la glande la lumière de l'oviducte se trouve rétrécie; ce fait n'a lieu cependant qu'à l'état de vacuité des parties. A l'époque du rut la glande est soumise à la dilatation générale de tout le conduit, et présente ordinairement une prédominance du diamètre transversal. La cavité est allongée dans ce sens, étroite de haut en bas, limitée par deux surfaces planes du côté dorsal et ventral.

Ces deux surfaces sont parcourues par une bande grisâtre qui coupe transversalement leur milieu. Cette bande varie d'épaisseur; quelquefois même elle est double.

Toute la surface interne de cette glande creuse a un aspect velouté, mat, rosé. La partie la plus antérieure est surtout très-veloutée, criblée de petits trous serrés les uns contre les autres. Puis, en allant vers le milieu de l'organe, on rencontre une zône claire, blanc jaunâtre, finement striée, soit en travers, soit obliquement, ou presque longitudinalement; enfin, la zône médiane, la plus apparente et la plus foncée, est manifestement striée dans sa longueur, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction de l'oviducte.

Chez les *raies aigles* les zônes sont peu apparentes; les deux parois de la glande sont quadrilatères, même rectangulaires et striées en travers dans toute leur étendue.

Dans l'intervalle des stries, on observe, à la loupe, des rangées de petits trous serrés: ce sont les orifices des tubes dont la glande est composée.

Chez les *rhinobates*, la zône grise, bordée en avant et en arrière d'une zône claire, jaunâtre, est très-apparente à la surface externe, c'est-à-dire à travers les parois de l'oviducte; c'est le cas, du moins, à l'époque d'incubation.

### 2° *Structure de la glande de l'oviducte.*

La glande est contenue dans les parois mêmes de l'oviducte, comme un anneau.

Elle se compose d'un stroma formé d'un tissu fibro-granuleux dense, qui supporte l'élément glanduleux proprement dit.

Celui-ci est constitué par un grand nombre de petits tubes parallèles, serrés les uns contre les autres et dirigés perpendiculairement à la surface interne, c'est-à-dire allant du dehors en dedans, où ils s'ouvrent dans la muqueuse de l'oviducte.

C'est donc une glande composée, ou mieux, c'est un amas de petites glandes simples.

Ces *éléments* glanduleux, ou les petits tubes en doigt de gant, se composent d'une membrane amorphe délicate, ténue, revêtue à l'intérieur d'un épithélium cylindrique.

Cet épithélium est formé de belles cellules allongées, serrées les unes contre les autres, dans toute la longueur du tube, excepté vers son extrémité borgne, où elles sont plus lâches; de là leur forme plus globuleuse. Les cellules sont munies chacune d'un noyau allongé distinct, qui renferme lui-même quelques nucléoles fins. La lumière du canal est étroite en raison de la longueur des cellules et remplie de petits granules très-fins, granules graisseux, accumulés surtout dans le cul de sac.

En somme, cet élément glanduleux est construit sur le type ordinaire de toutes les glandes simples en tube, par exemple de la glande de Lieberkühn; c'est un enfoncement en doigt de gant de la muqueuse qui, sur toute la surface interne de la glande, est revêtue d'un épithélium cylindrique.

Nous devons signaler ici quelques différences d'aspect que présentent ces petites glandes dans les diverses parties de l'organe. Ainsi, l'élément glanduleux n'est pas toujours un tube isolé; dans les glandes volumineuses des raies en gestation nous avons trouvé, surtout en avant, de ces cœcums plus courts, plus larges et dans lesquels l'épithélium était moins distinct et moins développé; la cavité était remplie de granules; de plus ces cœcums se réunissaient par deux ou trois pour s'ouvrir sur la face interne de la muqueuse par un orifice commun. La glande se rapprochait ainsi du type de la glande en grappe (voy pl. IX, fig. 4-8).

C'est toujours au niveau de la zône grise que les petits tubes sont beaucoup plus foncés; l'éphitélium est difficile à distinguer, parce que la cavité est remplie d'une masse dense de granules serrés, opaques, à contours nets et brillants, qui représentent parfaitement des globules graisseux très-fins. Cette accumulation de graisse semble indiquer que l'organe fonctionne avec une grande activité. Ces deux éléments ont-ils pour mission de sécréter deux produits différents? les uns ont-ils joué leur rôle avant les autres ?

C'est une question à laquelle nous ne saurions répondre en ce moment, comme à tant d'autres qui se rattachent à cet organe intéressant.

Nous reviendrons avec détail et avec beaucoup de soin sur ces dispositions, plus tard, en étudiant la formation de l'œuf, dans nos recherches d'ovogénie.

Car on observe que c'est à partir de cette glande que l'œuf apparaît avec sa coque protectrice.

C'est la glande de l'oviducte elle-même qui sécrète cette coque singulière à laquelle elle sert en même temps de moule.

Il a été dit par plusieurs auteurs, entre autres par M. Duvernoy (voy. *Anat. comp.*, *loc cit.*), que la glande de l'oviducte est nulle ou rudimentaire dans les espèces vivipares.

Cette assertion n'est pas exacte.

Si cette glande est moins développée dans certaines espèces vivipares, nous avons cependant eu occasion de la voir très-belle et très-développée dans des individus qui renfermaient en même temps des petits vivants dans la matrice.

Nous donnons une figure (voy. pl. VIII, fig. 1) qui prouve cela de la manière la plus évidente. La glande de l'oviducte, dans ce rhinobate, était si belle et si bien développée que la zône était visible à l'extérieur avec ses stries fines et parallèles, et que la structure était identique à celle que nous venons de décrire.

Nous ne pouvons pas non plus nous rendre à l'opinion de Leydig

qui veut que ces petits tubes de la glande de l'oviducte, loin de s'ouvrir à la face interne de la glande, aient, au contraire, leur extrémité borgne dirigée de ce côté.

Notre dessin à la pl. VIII, fig. 1, montre de chaque côté un œuf de raie au moment où il a franchi la glande de l'oviducte.

Il a séjourné plus ou moins longtemps entre les deux faces de cette glande, qui est encore turgescente, et qui lui a fourni cette coque singulière, d'aspect corné, munie de quatre prolongements étroits et allongés, dont les deux antérieurs sont encore repliés et engagés dans les coins de la cavité de la glande.

La figure représente l'appareil génital femelle d'une raie, grandeur naturelle.

Les parois de l'oviducte sont tellement distendues qu'elles s'appliquent exactement sur toutes les formes de la coque de l'œuf, qui se voit parfaitement par transparence. On voit en arrière la matrice qui se prépare, en quelque sorte, à recevoir son nouvel hôte.

## D.

### 1° *De l'utérus.*

Dans les femelles toutes jeunes l'oviducte conserve sensiblement le même diamètre depuis la glande jusqu'au cloaque.

S'il éprouve quelque changement de forme, ce n'est qu'une très-légère dilatation à peu de distance du cloaque.

A l'âge adulte, l'oviducte, après s'être renflé au niveau de la glande, reprend ses dimensions primitives, longe la face ventrale et le bord interne du rein, et se porte en arrière vers le cloaque. Mais avant d'atteindre celui-ci, il se dilate très-sensiblement et forme un renflement conique à sommet dirigé en avant.

Chez les femelles qui n'ont pas encore porté ce renflement reste peu considérable (voy. pl. VI, fig. 1); chez les autres, même en dehors de l'époque de gestation, cette partie inférieure du canal éducateur forme une véritable poche fibro-musculeuse.

Elle se trouve située immédiatement en avant du cloaque.

En avant elle est en rapport : avec la paroi abdominale, dont elle est séparée par le péritoine qui recouvre exactement toute l'étendue de sa face inférieure, et par le gros intestin qui croise cette face de droite à gauche et d'avant en arrière pour venir s'ouvrir dans le cloaque au-dessous de l'ouverture génitale.

Quand l'utérus est développé, il contracte des rapports immédiats avec la glande accessoire du rectum qui vient se loger en partie dans le sillon médian de la face inférieure de la matrice, sillon que nous étudierons plus tard.

En arrière l'utérus est en rapport, sur la ligne médiane, avec la colonne vertébrale, et sur les côtés avec la face inférieure et l'extrémité postérieure du rein.

A l'état de vacuité, cet organe présente la forme de deux cônes rapprochés par leur base qui est postérieure, et dont les sommets, dirigés en dehors, se continuent insensiblement avec l'oviducte.

Les parois de cette poche sont toujours plus épaisses que celles du reste de l'oviducte.

A l'époque de la gestation il se fait un afflux de sang considérable du côté de la muqueuse utérine; l'organe incubateur participe au travail congestionnel de tout l'appareil génital; il devient turgescent, il augmente considérablement de volume et se prépare, en un mot, à recevoir l'œuf qui devra y séjourner pendant un temps plus ou moins long.

En augmentant de volume, la matrice s'avance dans la cavité viscérale, refoule à droite le gros intestin et se rapproche de la glande de l'oviducte.

Elle forme alors un corps charnu, épais, arrondi, ou prismatique à quatre faces et à angles arrondis, et toujours plus étendu d'avant en arrière que dans le sens transversal.

Cette matrice ne forme pas une cavité unique.

Les deux conduits éducateurs femelles restent indépendants l'un de l'autre dans toute leur étendue.

En effet, à l'extérieur on voit la surface inférieure de l'utérus divisée en deux lobes par un sillon médian qui se dirige d'avant en arrière. Il est des cas où cette division en deux lobes n'est pas très-apparente, surtout quand on la laisse recouverte du péritoine (voy. pl. IV, fig. 1).

Mais en ouvrant la poche incubatrice, il devient facile de reconnaître une cloison allant d'avant en arrière et de haut en bas, et divisant la cavité utérine en deux loges parfaitement distinctes.

Du reste, souvent cette division est très-manifeste à l'extérieur, comme le prouve la figure que nous donnons (pl. X, fig. 1) de l'utérus d'une ptéroplatée.

Avant de s'ouvrir dans le cloaque, les poches incubatrices se recourbent vers la ligne médiane en formant un *col* plus ou moins allongé. Puis elles s'ouvrent, *chacune isolément*, au-dessus du rectum, de chaque côté de la papille médiane, par un orifice étroit, resseré par un bourrelet épais, saillant, plissé.

### 2° *Structure de l'utérus.*

Les parois sont plus épaisses, plus résistantes que dans le reste du conduit éducateur et se composent comme celui-ci :

D'une tunique séreuse ;

D'une tunique fibro-musculaire ;

D'une muqueuse.

La tunique séreuse est formée par le péritoine qui unit entre eux les deux utérus et enveloppe leurs faces inférieures et latérales.

La seconde tunique est plus développée ici que dans l'oviducte proprement dit ; il y a surtout prédominance de l'élément museulaire.

Enfin, la muqueuse est la partie la plus importante et le siége de modifications intéressantes à l'époque de la gestation[1].

[1] Les détails que nous donnons sur les phénomènes présentés par la muqueuse utérine à l'époque de la gestation se rapportent essentiellement aux espèces vivipares.

A l'état de repos la muqueuse utérine est pâle, rosée, assez lisse, plus veloutée vers l'extrémité postérieure.

Du côté de l'orifice cloacal on observe des replis, d'abord irréguliers, puis sensiblement parallèles et se dirigeant d'avant en arrière. Ces replis forment un premier bourrelet peu saillant, à quelque distance de celui qui resserre l'orifice cloacal.

Dans la partie antérieure et la moyenne l'aspect velouté de la muqueuse est dû à de petites papilles ou villosités, recouvertes, comme toute la surface interne de l'utérus, d'un épithélium pavimenteux, devenant presque cylindrique sur les villosités.

Déjà un certain temps avant l'arrivée de l'œuf dans la poche incubatrice, l'épithélium de celle-ci est le siége d'une végétation très-active. Le velouté de la muqueuse devient de plus en plus apparent et donne bientôt aux parois de la cavité un aspect manifestement villeux.

Quand on observe avec soin la face interne de la matrice, avant que les villosités aient pris un trop grand développement, on voit cette dernière parcourue d'une extrémité à l'autre par des replis longitudinaux de la muqueuse.

Ces replis sont parfois très-saillants, d'autres fois peu distincts.

Nous avons observé cette disposition chez les rhinobates ; nous en donnons un dessin (pl. IX, fig. 9).

Quand on observe la muqueuse utérine sous l'eau, on la voit striée longitudinalement par des bandes alternativement claires et foncées. On reconnaît bientôt que les bandes claires sont saillantes et formées par des replis de la muqueuse.

Ces replis sont *rubanés*, c'est-à-dire deux à trois fois plus hauts que larges et contournés en tous sens, de manière à produire des figures qui rappellent les dessins formés par les dents de certains herbivores.

Ces côtes rubanées sont étroites en avant et plus larges au milieu, puis se terminent en s'effilant vers le bourrelet cloacal.

Le dessin de notre pl. VII a été pris sur un utérus dont la poche gauche contenait un petit vivant muni encore de son vitellus ; la poche

droite était remplie de débris du vitellus; il est probable que le petit était sorti accidentellement par la dissection, car l'appareil génital nous a été apporté par les pêcheurs, séparé de l'animal que nous n'avons déterminé que plus tard.

Dans la plupart des matrices en gestation l'on rencontre une disposition différente. On trouve, en effet, cet organe littéralement rempli par une masse rouge écarlate, sorte de bouillie formée par un nombre infini de villosités, allongées, grêles, vasculaires.

Nous avons représenté (pl. IX, fig. 2) cet appareil du *Pteroplatea altavela*.

Les villosités étaient en si grand nombre qu'on ne pouvait apercevoir la muqueuse à nu en aucun point; elles avaient de 1 à 2 centimètres de long et de 1 millimètre et demi à 2 millimètres de large, et s'enchevêtraient en tous les sens, de manière à constituer une masse boueuse, compacte, presque inextricable (voy. pl. X, fig. 2).

Quand l'utérus renferme un ou deux fœtus, les villosités sont si longues et si nombreuses, que les jeunes se trouvent en quelque sorte cachés dans un nid vasculaire.

Le chevelu pénètre dans toutes les anfractuosités et dans tous les replis que forme le jeune animal contenu dans la matrice, ou qu'ils forment entre eux, quand ils sont au nombre de deux; et c'est le cas le plus fréquent.

Quand les villosités sont moins nombreuses, elles affectent une disposition plus ou moins régulière; ainsi, d'après Leydig[1], elles sont disposées en rangées longitudinales très-régulières chez le *Scymnus lichia* et chez l'*Acanthias vulgaris*.

Pour observer ces dispositions *régulières*, il faut étudier la muqueuse utérine au commencement de l'époque de gestation, car plus tard les villosités sont en général si longues et si enchevêtrées les unes dans les autres que toute régularité semble disparaître.

[1] Leydig, *Beitr. zur micr. Anat. u. Entwick.-Geschichte der Rochen u. Haie.* Leipzig 1852.

On avait invoqué les deux aspects différents que présente la muqueuse, c'est-à-dire les villosités et les replis muqueux, comme caractères spécifiques.

Cependant nous pouvons trouver les deux aspects, ou des aspects intermédiaires sur la même espèce. Ainsi, par exemple, J. Müller a constaté des rangées longitudinales de petits replis triangulaires chez l'*Acanthias*, et Leydig affirme avoir observé chez le même animal, *à l'époque de gestation*, de belles et longues villosités.

Ce fait se trouve donc en rapport avec les formes variables de la villosité utérine elle-même, dont nous allons parler dans un instant, et nous sommes tout porté à croire que la longue villosité n'est autre chose qu'un degré de développement plus avancé du repli muqueux. Il est possible que chez certaines espèces cette métamorphose soit plus complète que chez d'autres; mais dans tous les cas, chez les vivipares, le phénomène est infiniment plus marqué que chez les ovipares.

Malheureusement nous n'avons pas encore d'observations assez nombreuses pour en tirer des conclusions définitives.

La forme de la villosité peut varier; on a même parlé de variations assez considérables pour mériter une certaine valeur spécifique; mais la forme de la villosité nous a paru assez peu constante pour nous faire attribuer ses variations à des accidents, à une certaine irrégularité dans l'activité de végétation épithéliale.

La villosité elle-même est constituée, comme la villosité d'une muqueuse quelconque, par un épaississement de la muqueuse utérine en vertu de cette admirable loi d'économie d'espace, qui trouve tant d'applications en physiologie.

On lui distingue une membrane transparente, amorphe, trés-ténue, et un revêtement épithélial pavimenteux, parfois plus ou moins cylindrique.

La villosité est essentiellement vasculaire; on y reconnaît deux et le plus souvent trois vaisseaux principaux, dont un au centre; ces vaisseaux la parcourent parallèlement d'une extrémité à l'autre, et com-

muniquent entre eux par de nombreuses anastomoses; ces dernières forment un réseau très-riche et serré au sommet renflé de la villosité.

Ces prolongements de la muqueuse forment donc un véritable chevelu, qui prépare au jeune animal un nid vasculaire dans lequel il trouvera les matériaux nécessaires à son développement complet.

E.

*Organes externes de la génération.*

Le cloaque ou vestibule génito-excrémentitiel des femelles ne diffère pas notablement de celui des mâles. On y remarque, comme dans celui-ci :

1° Une paroi supérieure ou dorsale, qui présente de chaque côté l'orifice utérin entouré par un bourrelet festonné (voy. pl. IV, fig. 2; pl. VI, fig. 1; pl. X), et au milieu une petite papille plus ou moins appréciable avec les orifices urinaires;

2° Une paroi inférieure ou ventrale : la partie antérieure en est formée par la paroi correspondante du rectum; l'orifice vulvaire est clos par deux lèvres qui varient extrêmement de forme et d'aspect, suivant la saison, et sont très-turgescentes à l'époque de l'accouplement et de la gestation.

---

En résumé, voici les caractères essentiels des organes de la génération chez les femelles des sélaciens :

1° La forme particulière de l'ovaire et le développement de l'ovule dans la masse même de la glande ovigène avec refoulement du parenchyme au dehors;

2° La séparation complète de la glande et du canal excréteur;

3° Le pavillon commun fixé en place par le péritoine;

4° L'existence de la glande de l'oviducte;

5° L'existence d'une double poche incubatrice;

6° La séparation complète des deux canaux éducateurs dans toute leur étendue.

## F.

### *Disposition des fœtus à terme dans la matrice.*

La matrice des sélaciens vivipares contient ordinairement, à la fin de l'époque de gestation, deux ou plusieurs fœtus.

Quelquefois on trouve une poche incubatrice vide, tandis que l'autre renferme plusieurs jeunes.

Mais le plus souvent nous avons rencontré deux jeunes à terme dans chaque poche incubatrice; c'est du moins la disposition la plus fréquente chez les ptéroplatées.

A mesure que les jeunes poissons grandissent et que le vitellus est résorbé, ils se rapprochent l'un de l'autre, les têtes étant tournées en avant, l'extrémité caudale en arrière et plus ou moins engagée dans l'orifice cloacal.

Arrivés à terme, ils présentent une magnifique démonstration de la loi d'économie d'espace, en vertu de laquelle ils sont serrés l'un contre l'autre et s'embrassent par les nageoires pectorales de manière à représenter deux cornets emboîtés l'un dans l'autre.

Les nageoires pectorales de l'animal qui forme le cornet intérieur sont repliées sous le ventre et étroitement appliquées l'une contre l'autre, tandis que chez l'animal extérieur, quelquefois un peu plus grand, elles sont appliquées sur l'animal intérieur et l'embrassent complétement.

On reconnaît donc aisément que la disposition relative des deux fœtus est telle que ceux-ci occupent le moins de place possible dans l'utérus (voy. pl. XI, fig. 1 et 2, et l'explication de la planche, et pl. X, fig. 1).

## Résumé général.

En considérant chez les sélaciens l'appareil génital dans ses caractères les plus généraux, on arrive aux conclusions suivantes :

1° L'appareil reproducteur est complétement indépendant de l'appareil digestif et de l'appareil urinaire jusqu'à l'extrémité postérieure, c'est-à dire jusqu'au cloaque.

2° L'existence de ce cloaque, où s'ouvrent en bas le rectum, en haut et des deux côtés l'orifice des canaux excréteurs de la glande reproductrice, constitue une disposition anatomique caractéristique des sélaciens dans la classe des poissons.

3° La glande spermagène est une glande *en grappe.*

(*L'extrémité ou ampoule du canalicule séminifère n'est qu'une dilatation du cœcum terminal et ne se produit pas par adaptation.*)

4° La glande spermagène est continue avec son canal excréteur, comme chez le mammifère, etc.

5° La glande ovigène est construite sur le type de celle des vertébrés supérieurs. Elle consiste en follicules clos (vésicules de Graaf) enchâssées dans un stroma fibro-granuleux, naissant dans l'intérieur même du parenchyme de l'organe et produisant l'ovule comme chez les vertébrés supérieurs.

6° L'appareil reproducteur mâle et femelle sont remarquables par l'importance et le développement des canaux excréteurs.

7° La glande ovigène est séparée de son canal excréteur.

Elle n'a pas avec celui-ci de rapports immédiats comme chez le vertébré supérieur, mais le pavillon est fixé et distant de la glande, comme chez les batraciens.

(*Le pavillon est incomplétement divisé en deux ouvertures.*)

8° Le canal déférent est compliqué et muni de cœcums latéraux dans sa première moitié.

(*Les deux canaux déférents s'ouvrent isolément dans le cloaque, des deux eôtés et en avant d'un pénis plus ou moins rudimentaire par une papille terminale*).

9° Les deux oviductes sont indépendants l'un de l'autre dans toute leur étendue jusqu'au cloaque.

10° *La glande de l'oviduete est constante.*

11° La muqueuse utérine est remarquable par le développement de ses villosités à l'époque de la gestation.

(*Les différentes formes des villosités sont dérivées les unes des autres.*)

12° *Les fœtus à terme*, dans la matrice, *sont emboîtés en eornets.*

## Explication raisonnée des planches.

### PLANCHE PREMIÈRE.

APPAREIL GÉNITAL MALE DE L'ANGE (*Squatina vulgaris*, Risso).

Fig. 1. *Appareil génital dans son ensemble;* les proportions sont réduites au cinquième.

Longueur de l'animal : 1m,00, depuis le museau jusqu'à l'extrémité de la queue.

Largeur : 0m,50, de l'extrémité d'une nageoire pectorale à celle de l'autre.

Le testicule *a* est très-développé.

Le bord externe *z* est très-épais, irrégulièrement mamelonné, de couleur blanc jaunâtre.

Sa face externe est divisée en deux parties par un raphé blanc, étroit, péritonéal.

Ici les lobes postérieurs sont très-développés, tandis qu'ordinairement cette partie est plus lisse et la région antérieure, au contraire, plus mamelonnée.

C'est dans ce bord externe et surtout sur la face dorsale qu'on observe les mamelons testiculaires qui renferment les ampoules terminales du canal séminifère.

En dedans de ce bord lobé est une surface de couleur rouge foncé, vineux, violet, irrégulièrement lobée *x*; les lobes sont plus irréguliers et moins saillants que ceux du bord externe et de la face dorsale.

Enfin le bord interne est caché par les replis du péritoine qui vont envelopper l'épididyme et unir le testicule à la colonne vertébrale.

*f*) Région antérieure où des replis péritonéaux et des vaisseaux ont fait croire à l'existence de communications multiples entre la glande spermagène et son canal excréteur.

*b*) Racine principale de l'épididyme; elle vient de l'extrémité antérieure du bord interne, un peu de la face dorsale; on devine une deuxième racine en *b'*; mais cette préparation est délicate et ne réussit pas toujours.

*c*) Épididyme; dans ce sujet l'épididyme est remarquable par sa simplicité; en général, chez les anges il est beaucoup moins compliqué que, par exemple, chez les raies. Sa tête est peu volumineuse; et le canal, enfermé dans une gaîne fibro-séreuse, ne décrit des circonvolutions compliquées qu'à partir du niveau de la région postérieure du testicule en *d*.

Puis, au niveau de son tiers postérieur, il devient rectiligne, augmente de diamètre, ses parois deviennent plus épaisses *g*, et il se termine par la papille génitale *p*.

En *h* le canal déférent a été ouvert pour laisser voir les stries transversales, parallèles et serrées qu'il présente dans sa partie postérieure. Un stylet est destiné à montrer la communication qui existe entre la cavité du canal déférent et l'ouverture de la papille *p* dans le cloaque.

*v*) Verge commune à l'excrétion de l'urine et à l'expulsion de la liqueur spermatique.

*r*) Partie inférieure du canal digestif.

Fig. 2. *Rapports de l'orifice du canal déférent dans le cloaque et de la verge chez le même animal.* La figure représente l'intérieur de la paroi dorsale du cloaque, l'animal étant couché sur le dos. La paroi ventrale du rectum, qui ferme en quelque sorte le cloaque en bas, a été relevée; on a laissé subsister l'espèce de raphé produit par l'insertion de la paroi dorsale de l'intestin *r* sur la partie correspondante du cloaque.

La papille et l'extrémité du canal déférent ont été ouvertes à gauche, afin de laisser voir la forme de la cavité de ces parties *e*. La papille droite *p* a été laissée intacte.

*g*) Gouttière qui fait suite au canal déférent, et vient se continuer avec une gouttière peu prononcée, incomplète de la verge *v*, incisée dans toute sa longueur sur la ligne médiane.

## PLANCHE II.

### DIVERSES FORMES DU TESTICULE ET DU CANAL DÉFÉRENT.

Fig. 1. Cette figure, prise sur un animal du genre *Squatina*[1], est destinée à montrer les réservoirs séminaux gorgés par le liquide fécondant à l'époque du rut. L'animal se trouve à l'époque même de l'accouplement.

*f*) Partie du foie relevé, œsophage lié.

*e*) Tête de l'épididyme, développée et formant une véritable tête; l'épididyme est compliqué *e'*, les circonvolutions et les appendices latéraux sont nombreux.

En *e* le canal déférent se recourbe en avant, en augmentant fortement de volume, et bientôt se dilate d'une manière prodigieuse pour former ce que l'on a appelé la vésicule séminale *v*. Les parois de cette partie du canal déférent sont très-distendues; on voit distinctement les stries transversales de la surface interne. Ces vésicules sont remplies d'une liqueur assez dense, blanc jaunâtre, dans laquelle fourmillent des quantités innombrables de spermatozoïdes.

En mettant une goutte du liquide sous le microscope on aperçoit un mouvement

[1] L'espèce est encore douteuse; elle est intermédiaire au *Sq. fimbriata* et au *Sq. vulg.* On la trouvera déterminée par M. le professeur Bourlier, dans sa *Description zoologique des espèces de plagiostomes des côtes d'Algérie* (sous presse).

de vibration, d'ondulation et de trépidation excessivement animé; mais il est impossible de distinguer aucune forme sans ajouter une gouttelette d'eau. Alors on voit les spermatozoïdes, séparés les uns des autres, s'agiter en tous sens et mêlés à de grosses cellules granulées et à des amas plus ou moins considérables de granules libres.

*x*) Rein, formant des circonvolutions plus apparentes ici que d'ordinaire.

*g*) Glande accessoire.

*r*) Rectum.

Le dessin est de grandeur naturelle.

Fig. 2. *Appareil génital mâle du Priusturus melanostoma,* Bonap. Les testicules *t* et *t'* ne présentent pas au même degré que la plupart des plagiostomes l'*aplatissement* de haut en bas qui les caractérise. Ils sont à peu près coniques, pointus à l'extrémité postérieure. Ils sont très rapprochés l'un de l'autre et se rencontrent même, en arrière, au-dessous de la colonne vertébrale; cette disposition n'est pas ordinaire chez les sélaciens; leurs testicules sont, au contraire, ordinairement assez éloignés l'un de l'autre et situés en dehors de l'épididyme, tandis qu'ici ils sont recouverts par ce dernier.

Les testicules sont lisses, très-peu lobés, les mamelons ne sont visibles qu'au bord externe, qui cependant ne se distingue pas nettement du reste de la glande comme, par exemple, chez l'ange, les raies, etc. La couleur est blanc jaunâtre, couleur de lait. La glande est couverte de fines arborisations vasculaires.

L'épididyme *e, e'* est situé au-dessus de la face dorsale de la glande spermagène. Il forme des circonvolutions nombreuses et compliquées.

*e*) Tête de l'épididyme, très-saillante, formant deux lobes composés chacun de circonvolutions inextricables.

*e*) Canal déférent renfermé dans sa gaîne.

*e'*) Canal déférent mis à nu; au tiers inférieur il devient rectiligne *p*, et garde sensiblement son diamètre dans une étendue de 0m,018, puis il se dilate brusquement *v*, pour constituer le réservoir séminal.

Ce dernier est peu développé; état qui coïncide avec le peu d'importance des mamelons testiculaires; l'animal n'est pas près de s'accoupler.

*g*) Glande accessoire.

*r*) Rectum.

*ap*) Appendice copulateur.

*y, y*) Nageoires ventrales.

Le dessin représente les parties de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Testicule de l'émissole tachetée.* Longueur de l'animal du museau à l'extrémité de la queue, 0m,82.

Même situation, mêmes rapports que chez les autres sélaciens.

Les testicules *t* de cette mustèle sont remarquables par leur allongement dans le sens antéro-postérieur.

Ils sont véritablement cylindriques, un peu aplatis seulement sur la face dorsale.

Leur longueur est de 0m,09.

Leur largeur est de 0m,01.

L'extrémité antérieure est un peu plus mince que la postérieure.

La face ventrale est lisse, présente quelques lobes très-peu marqués; couleur: blanc de lait sur les bords, lie de vin au milieu.

La face dorsale est aplatie, en arrière elle est même un peu concave.

Le bord externe est un peu plus épais que l'interne; ils sont tous deux *très-légèrement* lobés.

L'épididyme est aplati.

La tête n'est pas du tout saillante, elle est épaisse, mais aplatie de haut en bas.

Le canal excréteur est très-sinueux et compliqué dans une étendue de 0m,085; toute cette partie est triangulaire, à sommet effilé et dirigé en arrière.

Puis le canal déférent continue son trajet en faisant quelques sinuosités dans une étendue de 0m,05, après quoi il se renfle brusquement et forme le réservoir séminal.

Fig. 4. *Extrémité postérieure des testicules du marteau* (*Sphyrna zygœna*. Ref). Longueur de l'animal, 1m,34 du museau à l'extrémité de la queue.

Les testicules *t* sont remarquables par leur énorme développement; ils occupent toute la longueur de la cavité viscérale, c'est-à-dire, à partir de leur extrémité antérieure, une étendue de 0m,24.

Ils sont presque accolés l'un à l'autre, occupant la ligne médiane au-dessous de la colonne vertébrale.

Ils sont aplatis, le bord interne et l'externe sont minces; le corps de la glande est indistinctement lobé; l'extrémité postérieure forme un renflement ou lobe plus ou moins apparent.

Dans toute leur étendue les deux testicules sont unis l'un à l'autre sur la ligne médiane par un feuillet du péritoine; en arrière ils sont plus rapprochés l'un de l'autre que dans la région antérieure; et dans la région cloacale ils sont séparés par la glande accessoire *g*, qui est fixée dans leur intervalle, comme toujours, par un repli séreux.

Quand l'animal est couché sur le dos, les reins sont complétement recouverts et cachés par les testicules.

En avant les testicules diminuent beaucoup de largeur, en augmentant de

consistance, et s'étendent ainsi parallèlement jusqu'au péricarde où commence l'épididyme.

L'épididyme et le canal déférent ne présentent rien de bien particulier : ils se portent en arrière le long du rein et se terminent par une petite papille.

*r*) Rectum.

*v*) Verge, très-peu considérable.

*p*) Canal péritonéal par lequel a été passé un stylet.

*a*) Appendices copulateurs.

## PLANCHE III.

### STRUCTURE DU TESTICULE.

Fig. 1. *Testicule et canal excréteur de la raie* (*Raja miraletus*, Lin.), *jeune.*

*a*) Testicule : le bord externe *e* est bien tranché du reste de la glande; il est très-régulièrement lobé, coupé à angle droit du côté de la face dorsale et de la ventrale. Le bord interne est mince, blanc, peu lobé; la face ventrale est assez lisse et égale, parcourue par de nombreux petits vaisseaux sanguins, irrégulièrement disposés.

*d*) Épididyme, très-développé; s'avançant dans la région antérieure jusqu'au diaphragme. Ses circonvolutions sont compliquées; on ne peut les dérouler; les cœcums latéraux sont nombreux et développés.

Le canal excréteur de la glande spermagène est enroulé sur lui-même dans toute son étendue. Le canal déférent *c* décrit des circonvolutions nombreuses et considérables.

La dilatation postérieure est peu marquée.

*d*) Rein.

Fig. 2. *Corpuscule testiculaire* vu à un grossissement de 50 diamètres : les grosses cellules *b* sont les *ampoules terminales* du canalicule séminifère. La substance fondamentale, ou le stroma *a*, se compose d'un tissu fibreux très-riche en granules foncés, opaques (pris sur un *Squatina vulgaris*).

Fig. 3. Une de ces *ampoules terminales*, vue à un grossissement de 160.

On voit très-bien les cellules incluses; ce ne sont pas les cellules du revêtement épithélial; ces dernières sont plus polygonales comme les montre la fig. 5; mais le foyer de l'oculaire a été abaissé de manière à faire valoir les cellules incluses, produites par l'épithélium, munies de beaux noyaux qui donneront naissance aux zoospermes.

Fig. 4. *Canalicule séminifère et son ampoule terminale* vus à un grossissement de 300 diamètres.

Cette figure montre clairement une partie de canalicule spermatique sur laquelle sont greffés deux pédicules ou rameaux avec leur cul-de-sac terminal.

L'épithélium de la vésicule a produit un nombre considérable de globules qui ont distendu les parois de l'extrémité borgne, laquelle a pris la forme sphérique.

*a*) Cellules-mères; avec de beaux noyaux.

On voit bien les noyaux épithéliaux du revêtement du canal lui-même, mais les contours très-faibles des cellules n'étaient pas visibles.

*b*) Canal séminifère.

*b'*, *b''*) Pédicules ou rameaux terminaux. Stroma, gangue.

(La préparation est faite sur un testicule de *Squatina vulgaris*.)

Fig. 5. *Ampoule terminale destinée à faire voir l'épithélium pariétal.* Les cellules sont belles, claires, à contours polyédriques; les noyaux sont très-peu distincts. Les cellules ont produit toute la génération de globules qui remplit l'ampoule et lui donne la forme sphérique. On distingue vaguement à l'intérieur les contours de ces jeunes globules, et quelques taches foncées dues à des noyaux, des granules ou des faisceaux de spermatozoïdes, comme le prouvera la fig. 6.

*p*) Pédicule (La préparation a été faite sur un *Raja miraletus*).

Fig. 6. *La même vésicule*, vue comme la précédente à un grossissement de 400. Le foyer de l'objectif est abaissé, de manière à faire voir *les globules du centre de l'ampoule*. Ces derniers sont remplis de faisceaux de zoospermes *a* parallèles, rapprochés par leurs extrémités céphaliques.

La disposition est encore assez irrégulière.

Fig. 7. Dans cette figure, *les cellules-mères sont en grande partie résorbées, la vésicule* est remplie d'une matière visqueuse, transparente, dans laquelle flottent encore des débris de noyaux, cellules, etc. *Les faisceaux de zoospermes* ont pris une disposition générale caractéristique.

Ils *sont radiés*, ayant les têtes tournées vers la périphérie et les queues vers le centre.

*a*) Faisceau de la périphérie vu de profil.

*b*) Faisceau de la périphérie vu de face.

(Les deux dernières figures sont également prises sur un *Raja miraletus*).

Fig. 8. *Spermatozoïdes* du même animal, vus à un grossissement de 500. Ces animalcules spermatiques sont encore adhérents par leur tête au noyau qui leur a donné naissance *n*. Ils restent bien longtemps dans cet état: il est difficile alors d'observer l'extrémité antérieure.

L'un d'eux présente un enroulement en boucle de la queue *q;* disposition très-générale, et par laquelle ont été induit en erreurs certains observateurs qui prenaient cet anneau pour une vésicule.

Fig. 9. *Partie de la surface dorsale du testicule* représenté à la fig. 1, et montrant les *mamelons testiculaires* enchâssés dans la gangue granuleuse.

Fig. 10. *Spermatozoïdes* pris dans le *réservoir séminal* d'une squatine. Les gros noyaux semblent appartenir à l'épithélium de la vésicule testiculaire et être les noyaux générateurs des zoospermes, entraînés jusque-là par ces derniers.

## PLANCHE IV.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE DE LA RAIE AIGLE (*myliobatis aquila*, Risso).

Fig. 1. *Oviductes et matrice.*

L'ovaire a été enlevé des deux côtés.

La figure est destinée à faire voir : 1° le pavillon commun *p*. Il est très-ouvert, très-allongé dans le sens transversal. On voit assez nettement la partie supérieure du repli péritonial qui va du pavillon à l'œsophage *œ*; le ligament suspenseur du foie a naturellement disparu avec le foie lui-même. La trompe *t* est brusquement dilatée.

*o*) Oviducte; il présente ceci de remarquable qu'il garde son diamètre primitif jusqu'à la poche incubatrice. Là il se renfle brusquement, immédiatement avant de former l'utérus : ce renflement est produit par la glande de l'oviducte *g* -*g*.

Celle-ci présente une zône transversale, à stries fines et parallèles.

*u*) Utérus, recouvert du péritoine.

*u'*) Partie où le péritoine a été enlevé.

*r*) Intestin.

*c*) Cloaque, dilaté.

*po*) Ouverture du canal péritonial.

L'utérus est très-développé, sa face ventrale présente un sillon médian dirigé d'avant en arrière, et qui correspond à la cloison de de la poche incubatrice.

Fig. 2. *La glande de l'oviducte et l'utérus du même animal.*

La glande *d* ouverte présente deux faces, une dorsale et une ventrale; elles sont épaisses, blanchâtres, parcourues en travers par des stries grises, parallèles. La forme de la glande *e* diffère de celles qu'on trouve chez la plupart des raies; chez ces dernières la glande a ordinairement la forme d'un croissant à concavité dirigée en avant, tandis qu'ici les deux faces sont presque rectangulaires.

L'utérus a été incisé d'un côté pour laisser voir la muqueuse. Celle-ci est d'un rouge écarlate remarquable, et ses villosités forment un chevelu inextricable qui remplit entièrement la cavité *b*.

*a*) Surface extérieure et face inférieure de l'utérus.

*e*) Mamelons irréguliers qui occupent ordinairement cette région de l'utérus et forment un premier bourrelet peu saillant.

*f*) Cloison médiane formée par l'adossement des parois internes des deux oviductes; elle est déjetée de côté en avant.

*g*) Extrémité inférieure du tube éducateur, avec des replis parallèles de la muqueuse un peu divergents.

*h*) Deuxième bourrelet, à l'orifice dans le cloaque.

## PLANCHE V.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE D'UNE MUSTÈLE (*Mustelus vulgaris*, Henle et Müller. *varietas lævis*, Salviani).

Longueur de l'animal, 0m,85 de l'extrémité du museau à celle de la queue.

Fig. 1. *Ovaire, oviducte et glande de l'oviducte.* L'ovaire *o* est une lame aplatie de haut en bas, triangulaire, à sommet dirigé en arrière.

Il est remarquable par la quantité prodigieuse d'ovules qui, serrés les uns contre les autres, ont en quelque sorte fait disparaître la couche proligère ou stroma de la glande. Ils sont jaunâtres, brillants, plus gros en avant qu'à la partie postérieure de la glande. Les œufs sont accumulés à la face ventrale *a*; la face dorsale en est à peu près privée *a'*.

*b*) Gaîne péritonéale qui recouvre l'oviducte.

*c*) Portion de l'oviducte, caché de ce côté par l'ovaire.

*s*) Repli péritonéal qui va du diaphragme au pavillon, qu'il retient en place; puis de là va former un ligament suspenseur au foie.

*p*) Pavillon. Ici il est peu dilaté; l'ouverture est peu distincte. Cette figure, en tous les cas, fait bien voir comment l'origine des oviductes, ou leur pavillon, est fixé en place et ne peut par conséquent pas aller à la rencontre de l'ovule, au moment où celui-ci se détache de l'ovaire.

*f*) Foie.

*g*) Glande de l'oviducte.

Fig. 2. *Partie inférieure de l'appareil génital femelle du même animal.*

*r*) Rectum.

*u*) Renflement terminal de l'oviducte, ou poche incubatrice. Très-peu développé sur ce sujet.

*c*) Cloaque.

*p*) Papille du cloaque sur laquelle existent les orifices urinaires.

*s*) Orifice extérieur du canal péritonéal.

La figure est, comme la précédente, de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Pavillon commun des oviductes d'un Pteroplatea altavela.*

*s*) Saillie médiane, formée par un repli du péritoine.

*f*) Foie.

*œ*) Œsophage.

*o*) Orifice du pavillon.

Fig. 4. *Structure de l'ovaire du Squatina angelus.* Grossissement de 350.

*s*) Stroma.

*v*) Vésicules de Graaf.

## PLANCHE VI.

### DEUX APPAREILS GÉNITAUX FEMELLES.

Fig. 1. *Appareil génital femelle du Squatina fimbriata*, H. et M.

Longueur de l'animal, 0$^{m}$,29.

Largeur, 0$^{m}$,16 au niveau des nageoires pectorales.

L'ovaire *o* occupe sa position ordinaire, il est peu développé, lobé, mamelonné, mais ne présente pas d'œufs à sa surface extérieure. Il est blanc jaunâtre, à certains endroits, un peu rosé. L'oviducte est étroit. Le pavillon est caché derrière l'œsophage.

*g*) La glande de l'oviducte est très-peu apparente.

*u*) Le renflement postérieur de l'oviducte est peu considérable; les conduits éducateurs sont séparés l'un de l'autre presque jusqu'à leur embouchure dans le cloaque.

*r*) Rein.

L'animal est jeune, en dehors de l'époque du part. Il n'a probablement encore jamais produit.

Fig. 2. *Appareil reproducteur femelle du Pteroplatea altavela.*

*p*) Trompe de Fallope.

*f*) Foie.

*œ*) Œsophage.

*o*) Oviducte.

*o.*) Ovaire, très-lobé; les œufs ne sont ni développés, ni visibles à la surface de l'ovaire.

*o'*) Ovaire beaucoup moins développé.

*gl*) Glande accessoire.

*u*) Utérus dépouillé de son enveloppe péritonéale. Il est fort développé. Les parois sont distendues, luisantes, unies; il est dur au point de paraître rempli de jeunes poissons. Cette matrice était tellement développée, arrondie et dure, que nous l'avons ouverte dans la persuasion d'y trouver des jeunes. Elle n'en contenait point, mais sa muqueuse était si riche en grandes villosités que le chevelu vasculaire remplissait *entièrement* la cavité. Il fallait diviser cette masse rouge et boueuse avec le manche du scalpel pour bien s'assurer qu'elle ne cache pas quelque fœtus.

*u'*) L'utérus vu de l'autre côté, encore recouvert en partie par le péritoine.

Les deux matrices sont ici bien séparées l'une de l'autre; dans leur intervalle est logée, comme toujours, la glande accessoire.

Leur forme est très-manifestement piriforme.

*i*) Intestin.

*cl*) Cloaque.

La figure est réduite.

L'animal avait $1^{m},50$ de long.

## PLANCHE VII.

### OVAIRE, GLANDE DE L'OVIDUCTE ET MATRICE D'UN RHINOBATES ALAVI.

Fig. 1. *o*) Œufs de $0^{m},025$ de diamètre, d'un jaune orangé foncé, recouverts et retenus par le péritoine.

*o'*) Petits œufs qui probablement ne se seraient développés qu'à la prochaine saison du rut.

*c*) Oviducte dont la partie supérieure a été enlevée.

*g*) Glande de l'oviducte, d'une forme caractéristique; elle est très-développée, et cependant l'animal est vivipare, comme le prouve le petit, tout formé, avec son vitellus dans la cavité utérine.

*z*) Zône grise de la glande de l'oviducte. Elle est très-visible et bordée de deux petites zônes étroites plus claires.

*u*) Utérus contenant un petit avec son vitellus.

*e*) Jeune poisson éclos et renfermé dans la matrice où il va se développer.

*x*) Débris gris verdâtre contenus également dans la matrice et vus par transparence.

Ils rappellent beaucoup par leur forme, leur aspect, leur couleur et leur consistance, les appendices des enveloppes cornées de l'œuf des raies.

La présence de ces filaments, en même temps que le beau développement de la glande de l'oviducte sur une pièce qui présente en outre un jeune animal éclos dans la matrice, ont fait naître en nous des soupçons faciles à concevoir, mais que nous n'osons formuler, faute d'un nombre assez considérable d'observations de ce genre.

Nous nous proposons de poursuivre cette étude.

*r*) Rectum.

*gl*) Glande accessoire.

Fig. 2. *Le jeune rhinobate* dessiné dans l'utérus (fig. 1), et ici isolé et étalé.

Fig. 3, *a*, *b Corpuscules du vitellus* vus à un fort grossissement (300 diamètres).

Fig. 4. *Structure des débris x* de la fig. 1.

## PLANCHE VIII.

Fig. 1. *a*) *Glande de l'oviducte d'une raie, avec l'œuf qu'elle a revêtu de son enveloppe protectrice.*

*b*) L'œuf encore contenu dans la partie inférieure de l'oviducte.

*d*) Renflement de l'oviducte avant son ouverture dans le cloaque.

*f*) Cloaque.

*e*) Glande accessoire.

Fig. 2. *Glande de l'oviducte incisée.*

*b*) Zône grise à stries parallèles.

*a*) Zône claire bordant la zône grise.

*c*) Partie de la muqueuse veloutée, un peu villeuse.

*e*) Enveloppe cornée de l'œuf.

*d*) Corne ou prolongement enroulé en tire-bouchon.

*f*) Paroi de l'oviducte.

La figure est de grandeur naturelle, ainsi que la fig. 1.

Nous ne pouvons malheureusement spécifier le nom de la raie à laquelle appartient la pièce que nous représentons. Le pêcheur indigène qui nous a remis la pièce avait déjà vendu l'animal dont elle provenait.

Nous l'avons cependant représentée, parce que l'on trouve rarement un si bel exemple de deux glandes de l'oviducte également développées et suivies chacune d'un œuf revêtu de sa coque protectrice et encore contenu au même niveau de chaque côté dans la partie inférieure de l'oviducte.

Nous ne pouvons que regretter, encore une fois, de n'être pas venu à temps pour reconnaître l'espèce.

## PLANCHE IX.

### STRUCTURE DES VILLOSITÉS UTÉRINES ET DE LA GLANDE DE L'OVIDUCTE.

Fig. 1. *Villosités utérines grossies quatre à cinq fois.* Elles sont débrouillées, étalées sur une lame de verre *b*. Mais dans la cavité même de l'utérus elles sont presque toutes enroulées sur elles-mêmes en tire-bouchon, comme le représente la lettre *a*. Dans la plupart des cas il y a trois vaisseaux principaux, dont deux (externes ou) superficiels et un central.

Fig. 2. *Les mêmes, vues à un grossissement plus fort.* Elles montrent un réseau vasculaire très-riche, surtout à l'extrémité libre *a*.

*b*) Villosité enroulée sur elle-même, comme elles le sont presque toutes dans la cavité utérine.

Fig. 3. *L'extrémité d'une villosité vue à un grossissement de* 300 *diamètres.* La figure représente la surface externe formée par une membrane ou enveloppe amorphe transparente, recouverte d'un enduit épithélial. Celui-ci est formé de cellules pavimenteuses, à petits noyaux peu distincts.

Ces préparations ont été faites sur la muqueuse utérine de la ptéroplatée.

Fig. 4. *Structure de la glande de l'oviducte de la raie.* Tubes pris dans la substance blanche ou rosée de la glande; préparation faite par une coupe perpendiculaire (parallèle) à l'axe de l'oviducte, c'est-à-dire perpendiculaire au plus grand diamètre de la glande, qui était ici très-manifestement en forme de croissant.

La coupe est faite au niveau de la bande foncée. Grossissement 150.

Fig. 5. *La même préparation vue à un plus fort grossissement* (300).

Fig. 6. *Tubes de la glande de l'oviducte d'un Rhinobate*, préparés par une coupe perpendiculaire à l'axe de l'oviducte. La coupe est faite dans la substance blanche de la glande.

Tube, le foyer étant abaissé de manière à faire voir la lumière du canal.

Tube vu par sa surface extérieure, le foyer de l'objectif étant relevé.

Fig. 7. *Les mêmes éléments* préparés par une coupe un peu oblique, mais presque parallèle à l'axe de l'oviducte et au diamètre latéral (de droite à gauche) de la glande[1].

*a*) Tubes coupés perpendiculairement à leur axe et au niveau de la zône grise.

*b*) Tubes de la fig. 6 peu grossis et vus dans leur ensemble.

Fig. 8. *a*) *Tubes des fig.* 6 *et* 7 *b* vus de face. La coupe est perpendiculaire à leur direction. On voit bien leur épithélium cylindrique et la lumière que ces cellules laissent au centre du canal.

*b*) *Extrémités des tubes de la zône grise.*

Fig. 9. *Replis rubanés de la muqueuse utérine*, faiblement grossis (à la loupe simple) et pris sur un rhinobate. Fond de la muqueuse, intervalle des replis.

## PLANCHE X.

MATRICE D'UN PTEROPLATEA ALTAVELA, M. ET H., CONTENANT DES PETITS VIVANTS.

Fig. 1. *L'utérus, dont une poche a été vidée et incisée par sa face ventrale, tandis que l'autre est intacte.* On a représenté en rouge la disposition des petits dans l'intérieur de la poche incubatrice; ils sont sensés être vus par transparence.

Pour représenter ainsi exactement leur disposition dans l'intérieur même de l'uté-

[1] Nous tenons à rendre aussi claire que possible l'indication du sens dans lequel nous avons fait nos coupes, parce que la direction des petits tubes a été discutée. Ils s'ouvrent dans la cavité du canal et sont dirigés perpendiculairement à l'axe de l'oviducte.

rus, il a été procédé à l'ouverture de la poche avec beaucoup de précaution et les parties ont été dessinées au fur et à mesure qu'elles se présentaient à la vue.

Cette espèce de matrice bicorne a une longueur de $0^m,25$ et une largeur totale de $0^m,24$. La longueur est prise de l'extrémité antérieure, c'est-à-dire du renflement qui suit immédiatement la glande de l'oviducte jusqu'à l'orifice cloacal.

La largeur comprend le plus grand diamètre, c'est-à-dire celui de l'extrémité antérieure. Chaque loge utérine a une largeur de $0^m,10$, les deux étant séparées en avant par un espace de $0^m,04$. Tout l'organe est épais, surtout en avant, arrondi ; les parois sont distendues, lisses, brillantes ; la face ventrale est recouverte par le péritoine *p*, qui unit en avant les deux oviductes, dont il remplit l'intervalle.

La forme générale est celle d'un cône un peu aplati de haut en bas et à sommet postérieur ; la forme générale peut être comparée à deux poires unies par leurs pédoncules.

La surface de l'organe présente plusieurs bosselures produites par les saillies des parties incluses.

La couleur est d'un gris rosé, dans quelques endroits brunâtre.

La face dorsale est plus plane et moins bosselée que la ventrale; elle est en outre d'une couleur rosée plus claire.

La glande de l'oviducte *g* est immédiatement en contact avec l'extrémité antérieure de l'utérus. Elle est finement striée en travers, mais ne présente pas de zône foncée. L'ovaire *o* contient des œufs d'assez forte dimension. On n'en a conservé qu'un lambeau dans la préparation de la planche qui nous occupe.

*m*) Poche incubatrice laissée intacte. Elle contient deux petites ptéroplatées *a* et *b*. Le dessin les suppose vues par transparence et représente en rouge leur disposition dans l'intérieur même de la poche. *a* est la plus externe, dont la tête est en *ta* et dont les nageoires pectorales *a* et *a* embrassent étroitement l'autre petit *b*. La tête de celui-ci est en *tb* ; il est presque entièrement recouvert. On voit en *b* une partie de sa nageoire pectorale.

Nous reviendrons sur cette disposition intéressante, à propos de la planche suivante. La poche *m'* contenait également deux jeunes animaux enroulés comme les précédents. Ils ont été extraits de leur demeure, qui a été incisée par sa face ventrale. Les parois sont épaisses, rouges, musculeuses, et la muqueuse présente un chevelu vasculaire très-développé, qui pénètre dans tous les replis formés par les fœtus. Cette muqueuse est de couleur rouge écarlate. Un stylet indique la communication de l'oviducte avec la cavité utérine. L'extrémité caudale des jeunes poissons était déjà engagée dans l'orifice cloacal.

*cl*) Cloaque.

Fig. 2. *Une partie du chevelu vasculaire formé par les villosités utérines ;* la figure est destinée à montrer ce lacis inextricable, tel qu'il se présente à l'œil nu, quand on a ouvert la cavité utérine et qu'on le tire légèrement au dehors.

## PLANCHE XI.

### JEUNES PTÉROPLATÉES EXTRAITES D'UN UTÉRUS EN GESTATION.

Fig. 1. *Les deux jeunes poissons enroulés en cornet, comme ils l'étaient encore dans la poche incubatrice.* Le jeune *b* embrasse exactement de ses nageoires pectorales le deuxième jeune *a*.

Il a une longueur de $0^m,25$ depuis l'extrémité du museau à celle de la queue, qui est étalée et fait saillie dans le cloaque. Déroulé, il a une largeur de $0^m,32$ de l'extrémité d'une nageoire pectorale à celle de l'autre.

C'est un jeune mâle qui porte des organes copulateurs de la longueur de $0^m,015$.

Le vitellus a complétement disparu, la cavité ventrale est fermée. L'animal était sur le point de quitter sa mère.

Le jeune intérieur *a* a une longueur de $0^m,25$ comme le précédent, de l'extrémité du museau à celle de la queue *déroulée ;* car ici la queue est repliée le long d'un côté de l'animal.

L'animal a ses nageoires pectorales exactement appliquées sous le ventre et se recouvrant l'une l'autre, ainsi que le montre la fig. 2 réduite.

La largeur de l'animal (les nageoires restant repliées) est de $0^m,095$ ;

Elle est de $0^m,315$ quand les nageoires pectorales sont étalées.

Ce fœctus est une femelle.

Le vitellus a également disparu ; la cavité viscérale est fermée ; le fœtus est à terme.

Les petits représentés dans la planche précédente offraient les mêmes caractères ; cependant leurs dimensions étaient moindres, et ils semblaient moins développés.

Chez les auteurs que nous avons eus à notre disposition et que nous avons cités dans le cours de notre travail, nous n'avons pas trouvé consignée cette disposition des jeunes poissons dans l'utérus de la mère.

Ce détail nous a donc paru mériter une planche spéciale, quoique se rattachant plus particulièrement à l'embryologie, que nous nous proposons d'étudier avec soin plus tard.

Si l'exiguité des ressources littéraires à notre portée sur la côte d'Afrique nous a laissé échapper quelque fait déjà décrit sur ce sujet, nous sommes prêt à réparer une omission bien involontaire.

Vu et admis à la soutenance,
Le doyen,
A. DAUBRÉE.

Permis d'imprimer,
Strasbourg, le 27 octobre 1860.
Le Recteur, DELCASSO.

## PROPOSITIONS DE BOTANIQUE ET DE GÉOLOGIE

DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

1. Déterminer la valeur morphologique des différentes parties qui constituent le fruit des conifères.

2. Exposer le mode de génération de quelques-unes des principales séries de plantes cryptogames, telles que : algues (confervidées, fucacées, characées), mousses (calyptrées et hépatiques), lycopodiacées, rhizocarpées (isoetes, pilularia), fougères. Relever la différence qui existe entre les organes de génération des fucacées, des characées, des muscinées, des équisétacées et des fougères. Faire l'histoire de la cellule germinatrice de l'archégone des mousses et des fougères.

3. Quel est le rôle que jouent la fécule, la chlorophylle et le dépôt ligneux dans les différents âges et les différentes existences de la plante ?

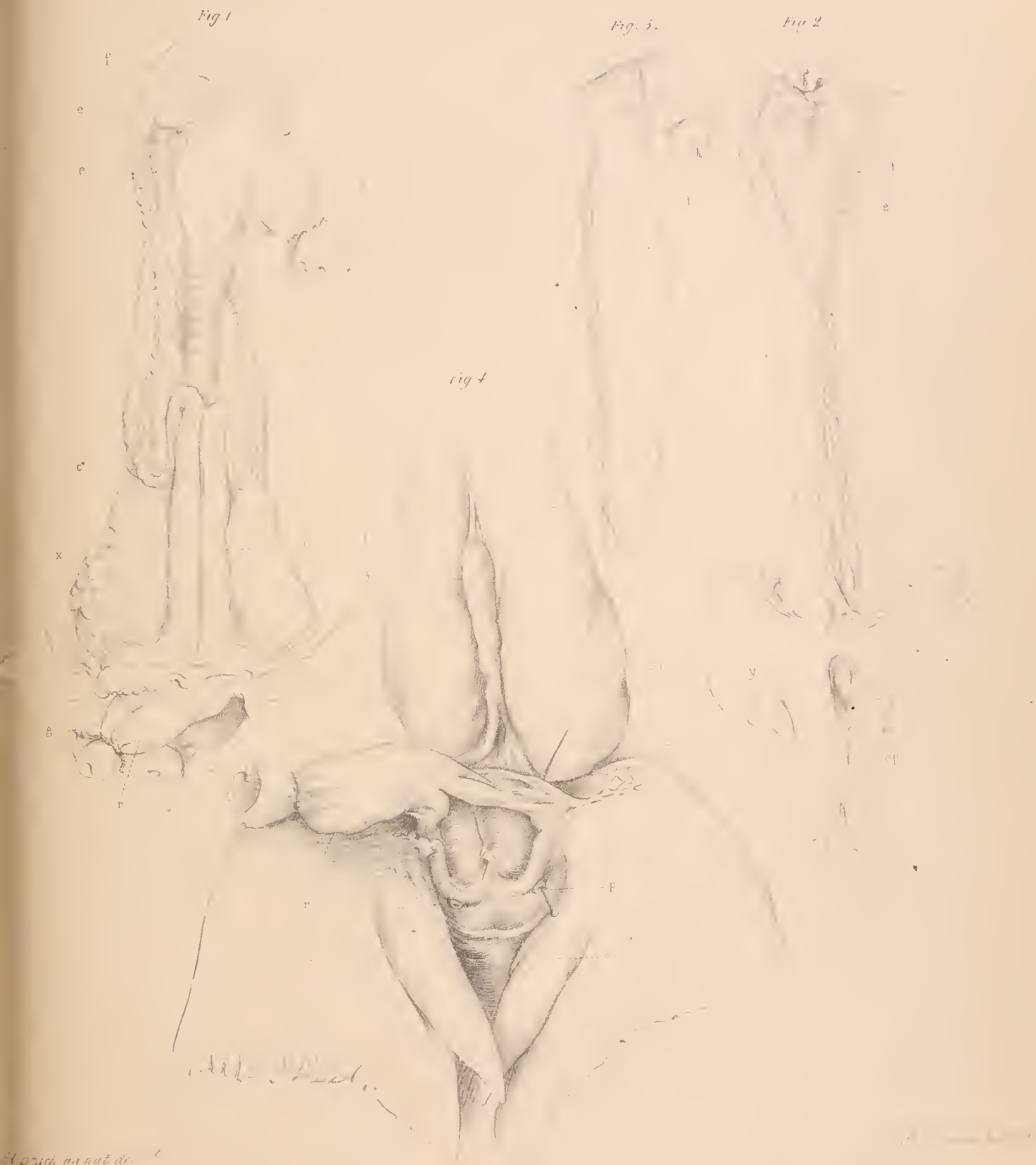
4. Dépeindre la physionomie végétale des trois époques tertiaires, relever la ressemblance et la différence que montrent ces trois époques entre elles par rapport à leur végétation, et le rapport de cette flore fossile avec la flore du monde actuel ; en tirer les conclusions géologiques.

5. Modifications survenues dans certaines roches sédimentaires depuis leur dépôt et qualifiées par le nom général de *métamorphisme;* faits généraux qui se rapportent à ce phénomène.

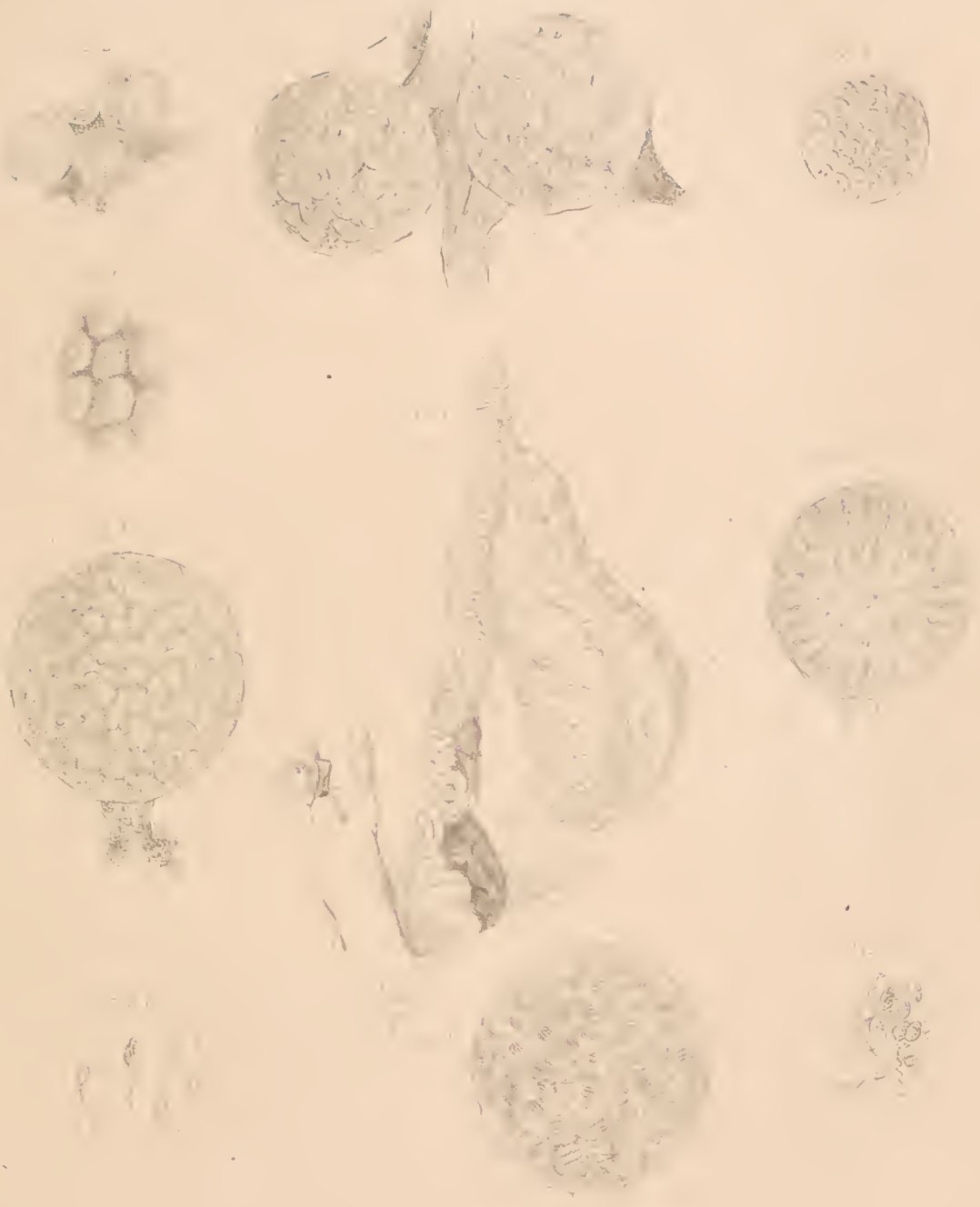
6. Nature des dislocations dont l'écorce terrestre porte l'empreinte.

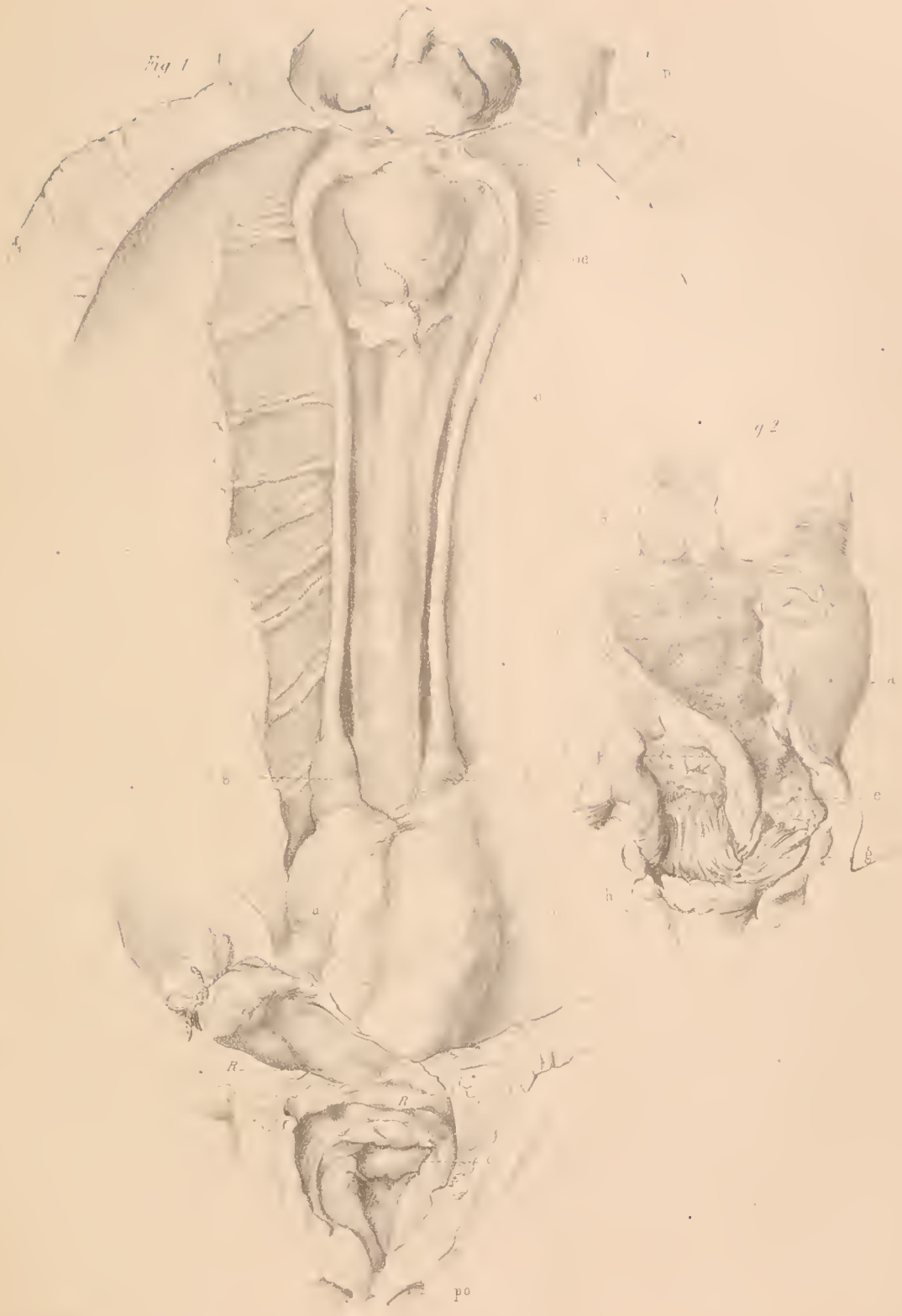
*Le doyen,* A. DAUBRÉE.

Bruch ad nat. del.




A Dutch ad nat del.






Ed Brach ad nat del.

Fig 1

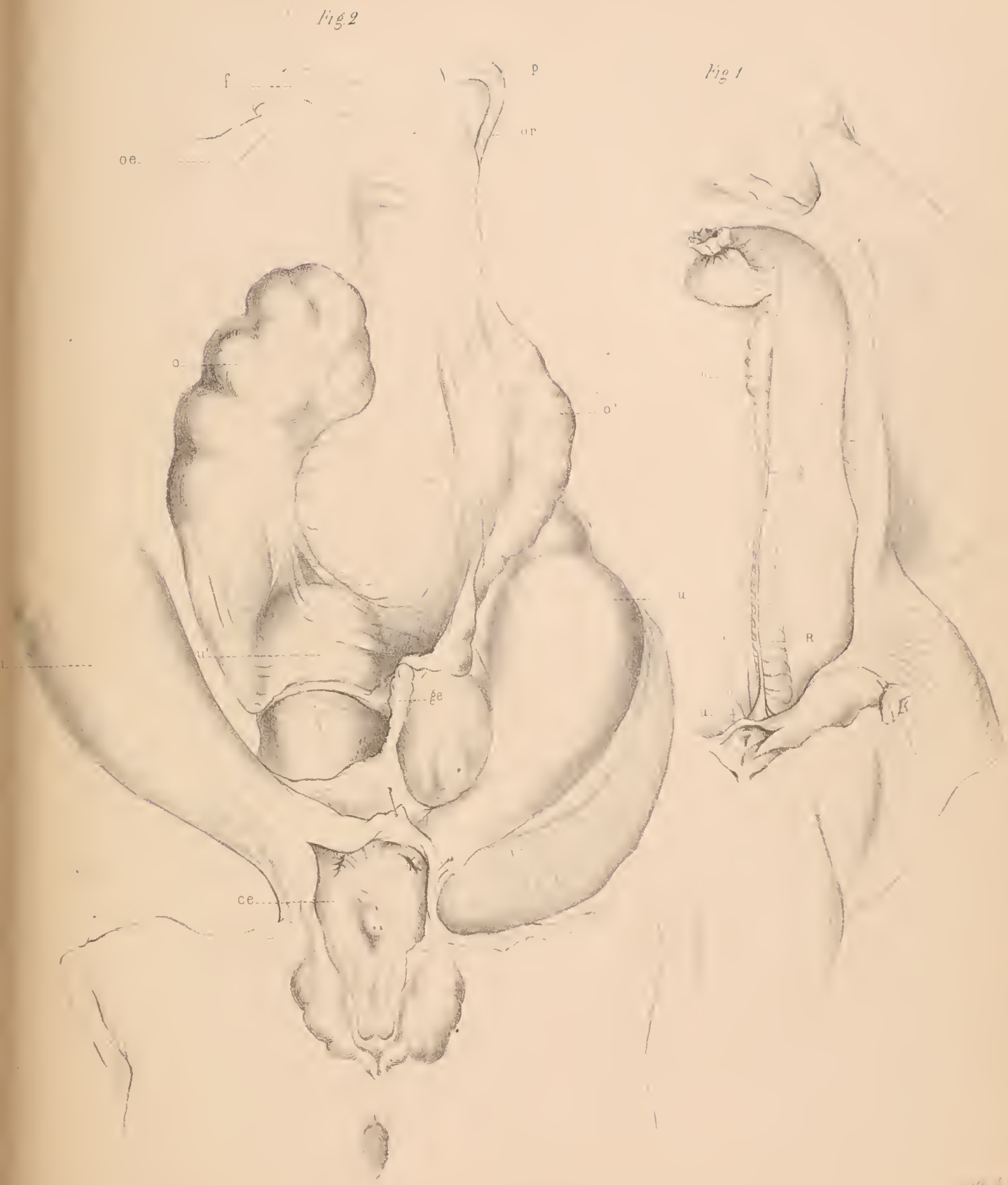
Fig 2



Fig 3

Fig 4

Ed Bruch ad nat del vid

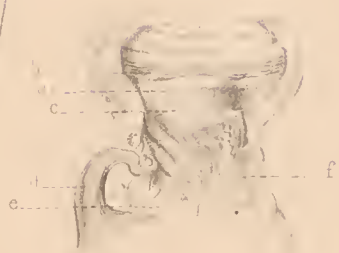



Ed Bruch ad vat del^vit

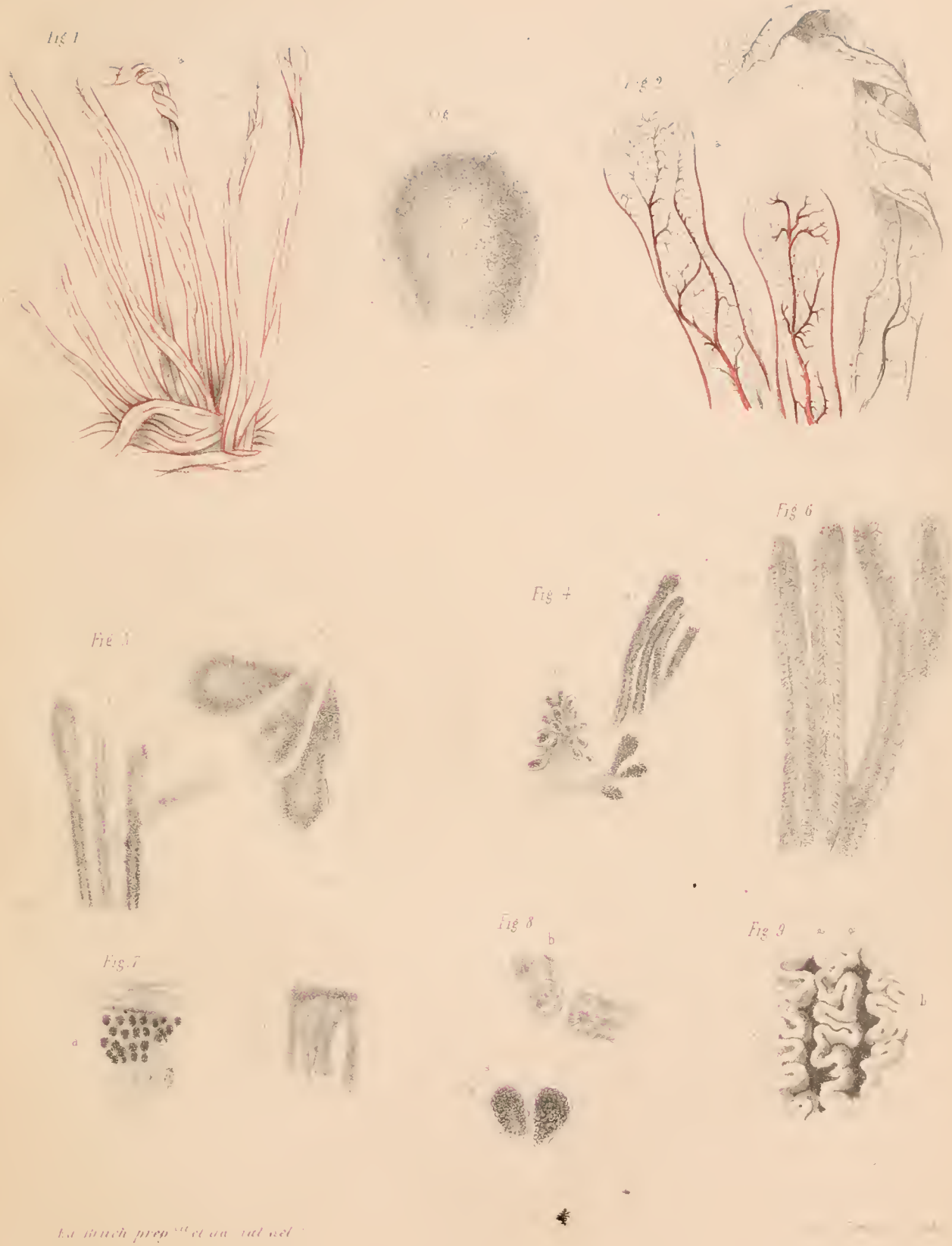
Fig 1
Fig 4
Fig 3
Fig 2
g
u
x
e
u

Fig 1

Fig 2




Ed Bruch ad nat del.vit




Ed. Bruch prep.<sup>t</sup> et dir. del.

Fig. 1

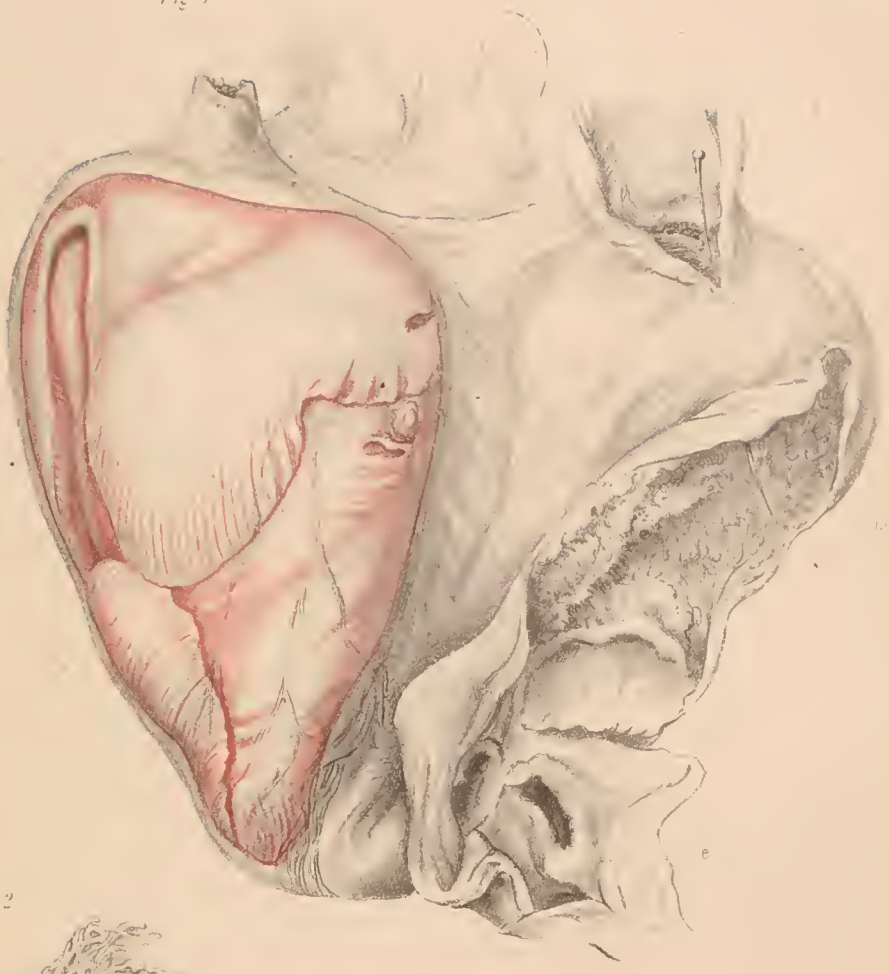
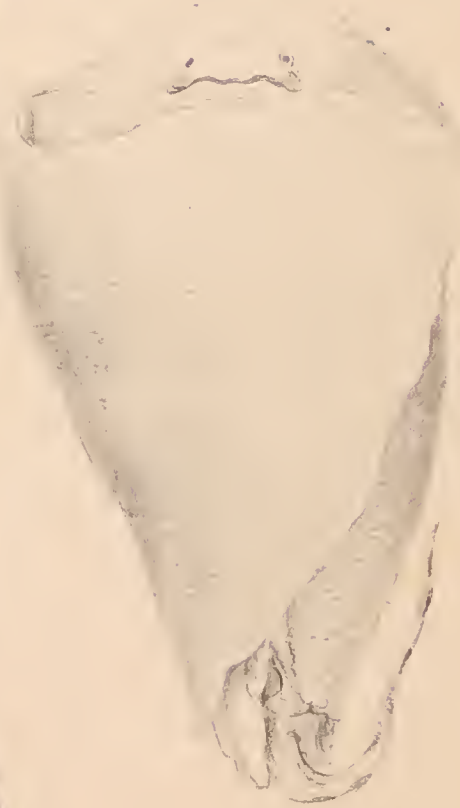
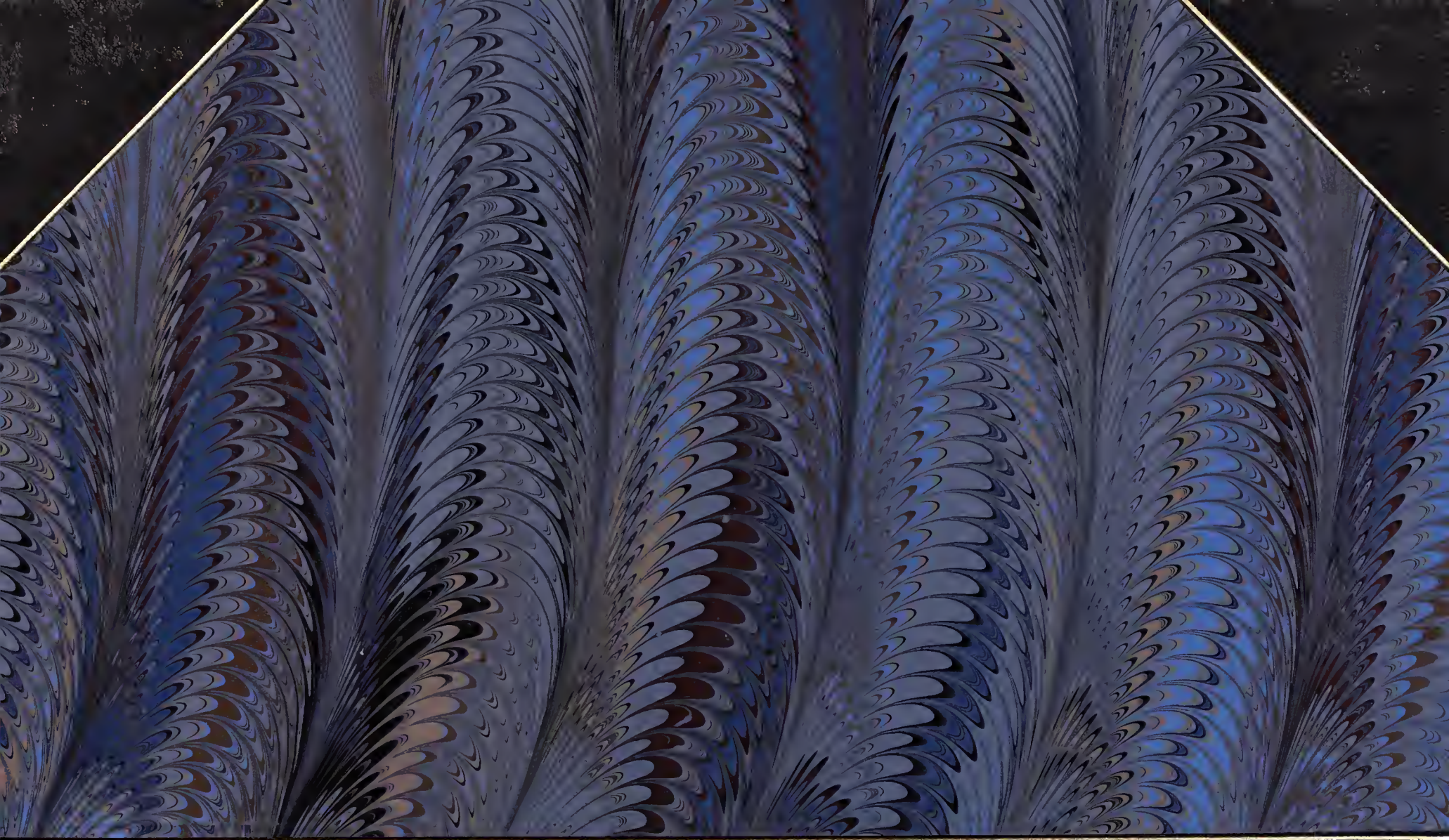


Fig. 2

J. d. Bruch ad nat. del.vit

Fig 1

Fig 2



Ed Bruch ad nat del vit